LeCroy

Manual del usuario

Osciloscopios
WaveAce

LeCroy

Serie WaveAce

Osciloscopios

Manual del usuario

Febrero, 2010

LeCroy Corporation
700 Chestnut Ridge Road
Chestnut Ridge, NY, 10977-6499
Tel.: (845) 578-6020, Fax: (845) 578 5985

Garantía

NOTA: LA SIGUIENTE GARANTÍA SUSTITUYE TODAS LAS ANTERIORES, EXPRESAS O IMPLÍCITAS, INCLUYENDO PERO NO LIMITÁNDOSE A CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD, APTITUD O ADECUACIÓN PARA CUALQUIER USO O PROPÓSITO. LECROY NO SE HACE RESPONSABLE POR DAÑOS ESPECIALES, FORTUITOS O INDIRECTOS, ESTÉN DENTRO O FUERA DE ESTE CONTRATO. EL CLIENTE SE HACE RESPONSABLE DE LOS CARGOS DE TRANSPORTE Y SEGURO CUANDO SE TRATE DE UNA DEVOLUCIÓN AL ÁREA DE SERVICIO. LECROY DEVUELVE TODOS LOS PRODUCTOS BAJO GARANTÍA CON TRANSPORTE PREPAGADO.

Este osciloscopio cuenta con garantía para un uso y operación normales, de acuerdo a especificaciones, por un período de tres años a partir de su envío. LeCroy puede reparar o bien, según nuestras opciones, reemplazar los equipos que sean enviados a nuestros centros de servicio autorizados durante este período. Sin embargo, para ello debemos primero examinar el producto y determinar si la falla es debida a un defecto de fabricación o de materiales y no por uso indebido, negligencia, accidente o condiciones anormales de operación.

LeCroy no se hace responsable por cualquier defecto, daño o falla causados por: a) reparaciones o instalaciones efectuadas por personas que que no sean representantes de LeCroy; b) conexiones incorrectas con equipos incompatibles; o c) por malfuncionamiento o daño causado por suministros no pertenecientes a LeCroy. Adicionalmente, LeCroy no está obligado a prestar servicio a un producto que ha sido modificado o integrado con otros, cuando tal modificación o integración suponga incrementar el tiempo de las tareas de reparación o dificulte el servicio. Las piezas de repuesto y las reparaciones cuentan con una garantía de 90 días.

El firmware del osciloscopio ha sido probado exhaustivamente y se presume que funcione. Sin embargo, éste se proporciona sin garantía de ningún tipo que cubra un funcionamiento detallado. Los productos no fabricados por LeCroy están cubiertos únicamente por la garantía del fabricante original.

Internet: www.lecroy.com

© 2009 por LeCroy Corporation. Todos los derechos reservados.

LeCroy, ActiveDSO, JitterTrack, WavePro, WaveMaster, WaveSurfer, WaveLink, WaveExpert, Waverunner y WaveAce son marcas registradas de LeCroy Corporation. Otros productos o marcas son marcas comerciales o marcas en trámite de sus respectivos dueños. La información incluida en esta publicación sustituye todas las versiones anteriores. Las especificaciones están sujetas a cambios sin aviso.

Fabricado bajo un sistema registrado de gestión de calidad ISO 9000. Visite www.lecroy.com para ver el certificado.		Este producto electrónico está sujeto a las regulaciones de eliminación y reciclaje que varían por país y región. Muchos países prohíben la eliminación de productos electrónicos obsoletos en recipientes comunes de basura. Para más información sobre la correcta eliminación y reciclaje de su producto LeCroy, visite **www.lecroy.com/recycle**.

918120 RevA

TABLA DE CONTENIDO

Bienvenidos 9
Soporte 9
Muchas gracias 9
Requisitos de seguridad 10
Símbolos de seguridad 10
Entorno de operación 12
Certificación de seguridad 13
Enfriamiento 14
Fuente de alimentación de CA 14
Consumo de energía 14
Conexiones de alimentación y tierra 14
Cambio de fusibles 15
Calibración 16
Limpieza 16
Condiciones anormales 16
Hardware 17
Panel frontal 17
Conexiones posteriores y laterales 19
Controles básicos 20
Encender el WaveAce 20
Controles del panel frontal 22
Perilla Intensity/Adjust 23
Botones de control del menú 24
Botones de función del menú 25
Botones de control generales 26
Botones de control de funcionamiento 27

Controles verticales....28
Controles horizontales....29
Controles de disparo....30
Sondas....30
Compensación de sondas....30
Ajustar la atenuación de la sonda....32
Ver formas de onda....33
Activar las trazas....33
Configurar la pantalla....34
Comprender la información en pantalla....35
Configuración automática....37
Ajustes verticales y controles de los canales....39
Controles y ajustes verticales....39
Elegir el acoplamiento....40
Limitar el ancho de banda....41
Ajustar la sensibilidad....42
Ajustar la atenuación de la sonda....43
Invertir formas de onda....45
Utilizar el filtro digital....45
Modos de muestreo....47
Modos de adquisición de muestreo....47
Modos de adquisición....47
Interpolación Sinx/x....49
Ajustes de muestreo....49
Velocidad de muestreo....50
Adquisición de formas de onda....51
Cambiar la base de tiempos....51
Acercar formas de onda....51

Disparo 53
Tipos de disparo 53
Disparo por flanco 53
Disparo por pulsos 54
Disparo por vídeo 56
Disparo por pendiente 58
Disparo alternativo 59
Analizar formas de onda 60
Mediciones de formas de onda 60
Medir con cursores 60
Mediciones de parámetros 64
Mediciones de parámetros 64
Matemáticas de formas de onda 69
Generalidades matemáticas de formas de onda 69
FFT 69
Crear formas de onda de referencia 72
Guardar y recuperar 74
Guardar y recuperar configuraciones del osciloscopio 74
Guardar los ajustes actuales 74
Recuperar configuraciones 75
Guardar y recuperar formas de onda 76
Guardar formas de onda 76
Recuperar fomas de onda 77
Guardar datos como un archivo .CSV 79
Guardar un archivo .CSV 79
Guardar e imprimir imágenes de formas de onda 80
Recuperar ajustes de fábrica 82
Usar la pantalla Guardar todo 88

Recuperar archivos....89
Página 2/2 91
Crear carpetas y archivos 91
Utilidades.... 93
Menú Utilidades....93
Menú Utilidades, página 1/4....93
Menú Utilidades, página 2/4....94
Menú Utilidades, página 3/4....99
Menú Utilidades, página 4/4....101
Estado del sistema 101
Configuración de la impresión 102
Imprimir - Página 1/2 103
Imprimir - Página 2/2 103
Actualizar el software del sistema 104
Usar Aprobado/no aprobado 107
Aprobado/no aprobado - Página 1/2 107
Aprobado/no aprobado - Página 2/2 109
Usar la función Registrar 111
Menú Record (ajustado a Record) 112
Menú Record (modo Play Back) - Página 1/2....113
Menú Record (modo Play Back) - Página 2/2....115
Referencia.... 116
Especificaciones de WaveAce 116
CERTIFICACIONES 116
Declaración de Conformidad de CE....116
Directiva sobre compatibilidad electromagnética 116
Directiva de baja tensión....117
UL y cUL....118

Soporte 118
Índice 120

Bienvenidos

Gracias por adquirir un producto WaveAce de LeCroy. Este manual de usuario incluye información de seguridad e instalación del osciloscopio perteneciente a la serie WaveAce, junto con los procedimientos de operación para capturar, observar y analizar las formas de onda.

Este manual de usuario de WaveAce proporciona información de diversos tipos, a saber:

- Si desea familiarizarse con su nuevo instrumento, consulte las secciónes "Hardware" (características físicas del instrumento que acaba de adquirir) y "Controles básicos" (relación entre controles del panel frontal y de la pantalla).
- La sección "Ver formas de onda" incluye instrucciones para configurar la pantalla y utilizar la función de autoajuste.
- Las secciones subsiguientes proveen información sobre ajustes verticales, modos de muestreo y disparo.
- La sección "Análisis de formas de onda" enumera las mediciones de formas de onda y de parámetros. Esta sección también explica los procedimientos para utilizar las funciones matemáticas y crear formas de onda de referencia.
- Las secciones restantes abarcan detallados procedimientos para guardar y recuperar configuraciones del osciloscopio, formas de onda, archivos .CSV e imágenes de formas de onda. Esta sección también comprende los procedimientos para recuperar la configuración de fábrica. Finalmente, se incluye una sección de referencia que contiene información sobre certificación y contacto.

Soporte

Cuando reciba su osciloscopio de la serie WaveAce verifique que se encuentren todos los artículos de la lista de empaque o de la copia de la factura. Si algo falta o está dañado, póngase en contacto con el centro de servicio al cliente de LeCroy más cercano o con el distribuidor de su país. Si no se pone en contacto de manera inmediata, no nos podremos hacer responsables del reemplazo. Si tiene problemas con el producto, consulte la sección **Soporte** (a pagina 118) al final de este ***Manual de usuario.*** También puede consultar material adicional de soporte en www.lecroy.com, o la ***Ayuda en línea*** (en el menú de ayuda del instrumento).

Muchas gracias

Esperamos con sinceridad que este material sea de ayuda durante la utilización de los magníficos productos de LeCroy.

Atentamente,

David C. Graef

LeCroy Corporation
Vicepresidente y Director de Tecnología

Requisitos de seguridad

Esta sección contiene información y advertencias a tener en cuenta para operar el instrumento de forma correcta y segura. Además de las precauciones de seguridad que se especifican en esta sección, debe seguir los procedimientos de seguridad generalmente aceptados.

Símbolos de seguridad

Los siguientes símbolos que aparecen en los paneles delantero o trasero del instrumento, o en este manual, le avisan sobre consideraciones importantes de seguridad.

Este símbolo se utiliza cuando se requiere precaución. Consulte la documentación o información adjunta para proteger contra lesiones a las personas o daños al instrumento.

Este símbolo le advierte sobre un riesgo potencial de electrocución.

Este símbolo se utiliza como símbolo general de medición a tierra.

Este símbolo se utiliza para denotar una protección a tierra.

Encendido (alimentación). Este es el interruptor de conexión/desconexión de CA situado en la parte posterior del instrumento.

Apagado (alimentación). Este es el interruptor de conexión/desconexión de CA situado en la parte posterior del instrumento.

Este símbolo indica que el interruptor es un interruptor de encendido tipo "modo de espera" y se encuentra ubicado en la parte frontal del osciloscopio. Cuando se pulsa este botón, el osciloscopio cambia entre el estado de funcionamiento y el de modo de espera. Este interruptor no es un dispositivo de desconexión. Sólo es posible apagar por completo el instrumento colocando el interruptor de alimentación en la posición de apagado (Cero) o desconectando el cable de alimentación.

Este símbolo se utiliza para denotar la corriente alterna.

PRECAUCIÓN

El mensaje **PRECAUCIÓN** indica un riesgo potencial. Llama la atención sobre un procedimiento, práctica o condición que, de no tenerse en cuenta, podría provocar daños al equipo. Si aparece PRECAUCIÓN, no proceda hasta comprender perfectamente y cumplir las condiciones respectivas.

ADVERTENCIA

El mensaje **POTENCIAL** indica un riesgo potencial. Llama la atención sobre un procedimiento, práctica o condición que, de no tenerse en cuenta,

podría provocar lesiones corporales o la muerte. Si aparece ADVERTENCIA, no proceda hasta comprender perfectamente y cumplir las condiciones respectivas.

CAT I

Clasificación de categoría (de sobretensión) de instalación según la norma de seguridad EN 61010-1. Es aplicable a los terminales de medición del panel frontal del osciloscopio. Los terminales clasificados como **CAT I** sólo deben conectarse a los circuitos fuente en los cuales se toman medidas para limitar las tensiones transitorias a un nivel adecuadamente bajo.

Entorno de operación

El instrumento ha sido diseñado para el uso en interior y debe operarse en un ambiente limpio y seco. Antes de utilizar el producto, asegúrese de que el entorno de operación se encuentre dentro de los siguientes parámetros:

Temperatura: 10 a 40 °C.

Humedad: Humedad máxima relativa de 80 % para temperaturas de hasta 31 °C disminuyendo linealmente hasta una humedad relativa del 50 % para 40 °C.

Altitud: Hasta 3.048 m (10.000 pies) a una temperatura igual o menor que 25 °C.

Nota: Al evaluar la temperatura ambiente debe tenerse en cuenta la luz solar directa, los radiadores y otras fuentes de calor. hhh

ADVERTENCIA

El osciloscopio no debe ser operado en atmósferas explosivas, polvorientas o húmedas.

PRECAUCIÓN

Proteja la pantalla táctil del osciloscopio de impactos excesivos con objetos extraños.

PRECAUCIÓN

No supere los niveles de tensión máximos especificados de los terminales CH1 y CH2 del panel frontal (o CH3 y CH4 en los modelos de cuatro canales) y de EXT TRIG. Si desea mayores detalles, consulte las especificaciones.

Certificación de seguridad

El diseño del instrumento ha sido verificado para cumplir con las normas de seguridad aplicables EN 61010-1, UL 61010-1 2º Edición y CSA C22·2 No·61010-1-04 para los siguientes límites:

- Categorías (de sobretensión) de instalación II (conector de red) y I (terminales de medición).
- Grado de contaminación 2.
- Clase de protección I.

TENGA EN CUENTA:

- La categoría II (de sobretensión) de instalación se refiere al nivel de distribución local, el cual es aplicable al equipo conectado a la alimentación de red (fuente de alimentación de corriente alterna).
- La categoría I (de sobretensión) de instalación se refiere al nivel de señal, el cual es aplicable a los terminales de medición del equipo que se conectan a circuitos fuente donde se toman medidas para limitar las tensiones transitorias a un nivel adecuadamente bajo.
- El grado de contaminación 2 se refiere a un entorno de operación en el cual normalmente sólo hay contaminación seca no conductora. Debe esperarse una conductividad originada por condensación temporaria.
- La clase de protección 1 se refiere al equipo conectado a tierra, donde la protección contra choque eléctrico se logra mediante una aislación básica y una conexión al conductor a tierra protector en el cableado de la edificación.

Enfriamiento

El ventilador interno y las aberturas para ventilación se encargan del enfriamiento del instrumento. Se debe tener cuidado de no restringir el flujo de aire en las aberturas (orificios del ventilador) a los costados del osciloscopio. Asegure una ventilación adecuada dejando un espacio de al menos 5 cm (2 pulgadas) a los costados del instrumento.

PRECAUCIÓN

No bloquee los orificios de ventilación ubicados a ambos costados del osciloscopio.

PRECAUCIÓN

Evite que entren cuerpos extraños al osciloscopio por los orificios de ventilación u otros orificios.

Fuente de alimentación de CA

100 a 240 VCA (+/-10%) a 50/60/400 Hz (+/-5%);Categoría de instalación: 300V CAT II

No es necesario seleccionar manualmente la tensión dado que el instrumento se adapta automáticamente a la tensión de línea.

Consumo de energía

< 50 vatios para todos los modelos (según los accesorios instalados: sondas, dispositivos USB, etc.).

Consumo de energía en modo de espera: <5 vatios.

Conexiones de alimentación y tierra

El instrumento cuenta con un cable de alimentación de 10A/250V tipo 18AWG con conexión a tierra y enchufe polarizado de tres patas, y un conector IEC320 (tipo C13) estándar para la conexión a la tensión de línea y la protección a tierra. El borne de puesta a tierra en la entrada de CA se conecta directamente al bastidor del instrumento. Para una adecuada

protección contra electrochoques, el enchufe del cable de alimentación se debe insertar en un tomacorrientes de CA con contacto de toma a tierra.

ADVERTENCIA: Riesgo de electrochoque

Utilice únicamente el cable de alimentación provisto junto con el instrumento.

Toda interrupción del conductor de protección dentro o fuera del osciloscopio, así como toda desconexión del borne de puesta a tierra, origina una situación de riesgo. Se prohíbe realizar una interrupción de manera intencional.

En el modo de espera, el osciloscopio sigue conectado al suministro de CA. El instrumento sólo puede apagarse por completo desconectando físicamente el cable de alimentación del suministro de CA o colocando el interruptor de alimentación de la parte trasera del osciloscopio en la posición OFF (Cero) (en modelos de cuatro canales).

PRECAUCIÓN

Los casquillos externos de los terminales del panel frontal CH1, CH2 (ó CH3 y CH4 en los modelos de cuatro canales), y EXT TRIG se conectan al bastidor del instrumento y por ende a la protección a tierra.

Cambio de fusibles

(Modelos de cuatro canales únicamente)

Antes de inspeccionar o reemplazar el fusible, coloque el interruptor de encendido en modo de espera y el interruptor de alimentación en la posición OFF (0), luego desconecte el cable de alimentación. Abra el portafusibles negro (ubicado en la parte posterior del instrumento debajo del interruptor de alimentación) utilizando un destornillador pequeño de punta plana. Retire el fusible viejo y reemplácelo con uno nuevo de 5 X 20 mm tipo T de 1.25 A/250 V, y vuelva a colocar el portafusibles.

ADVERTENCIA

Para una protección continua contra incendios en todas las tensiones de línea, utilice para el reemplazo únicamente un fusible del tipo y capacidad especificados. Siempre desconecte el cable de alimentación antes de reemplazar el fusible.

Calibración

El intervalo de calibración recomendado es de un año. La calibración debe realizarla únicamente personal calificado.

Limpieza

Limpie únicamente la parte exterior del instrumento, con un paño suave y húmedo. No utilice productos químicos ni elementos abrasivos. Bajo ninguna circunstancia permita que entre humedad al instrumento.

Para evitar riesgos de electrochoques, antes de la limpieza desconecte el cable de alimentación del tomacorrientes de CA.

ADVERTENCIA: Riesgo de electrochoque

- No contiene piezas que el usuario pueda reparar.
- No retire las cubiertas.
- Realice el servicio técnico con personal calificado.

Condiciones anormales

Opere el instrumento tal como lo indica el fabricante.

Si sospecha que la protección del osciloscopio se ha deteriorado, desconecte el cable de alimentación y proteja el instrumento del uso no intencionado.

La protección del osciloscopio puede deteriorarse si, por ejemplo, el instrumento muestra daños visibles o ha sido sometido a grandes esfuerzos durante el transporte.

EL uso adecuado del instrumento implica leer cuidadosamente todas las instrucciones y etiquetas.

ADVERTENCIA

Todo uso del osciloscopio de una manera no especificada por el fabricante podría dañar la protección de seguridad del instrumento.

Hardware

Panel frontal

El osciloscopio de la serie WaveAce cuenta con un panel frontal fácil de utilizar. Los botones de control están agrupados según un criterio lógico. Las imágenes siguientes muestran los botones y las perillas del panel frontal para los modelos de cuatro y dos canales.

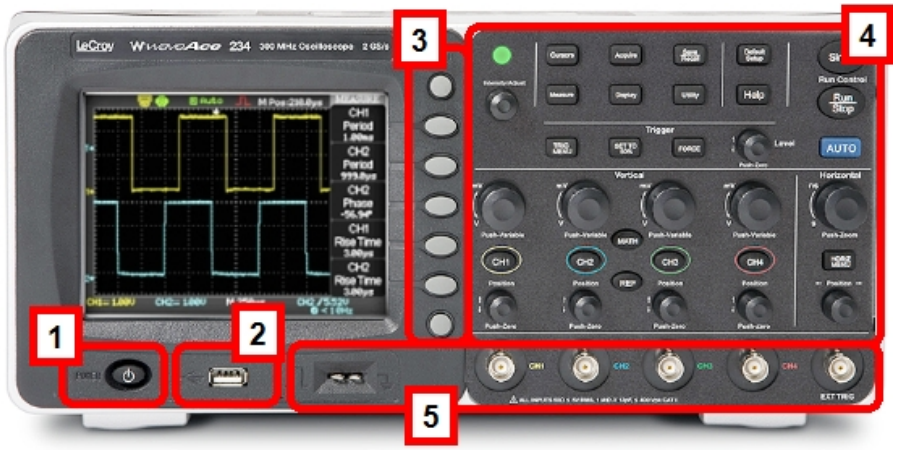


Figura 4-1. Botones y perillas del panel frontal del osciloscopio WaveAce de cuatro canales.

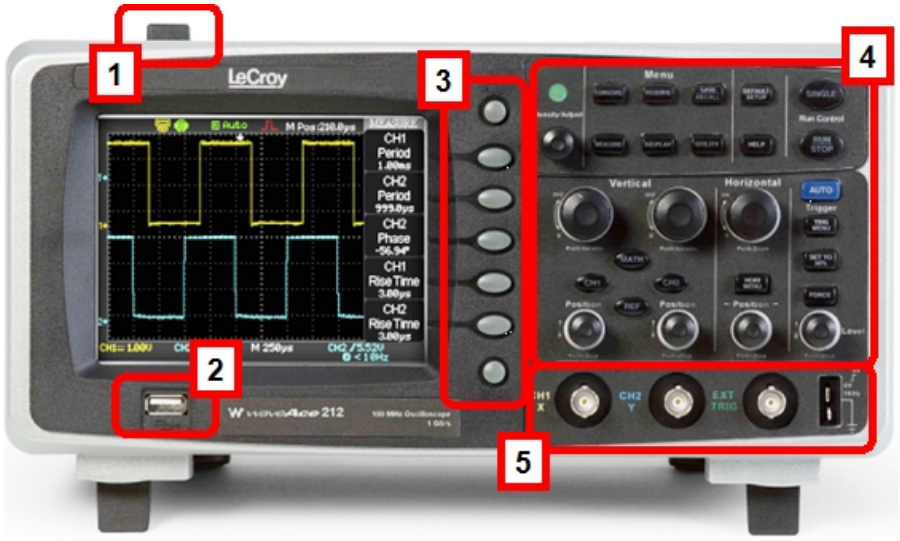


Figura 4-2. Botones y perillas del panel frontal del osciloscopio WaveAce de dos canales.

Descripciones de botones y perillas del panel frontal para los modelos de cuatro y dos canales:

1. Botón de encendido
2. Puerto USB
3. Menú On/Off, botones de opciones de menú y botón para imprimir
4. Controles del panel frontal
5. Entradas de canales, entrada de disparo externo, conexión de sonda

Conexiones posteriores y laterales

Las imágenes siguientes muestran las conexiones del panel posterior y lateral de los modelos de cuatro y dos canales.

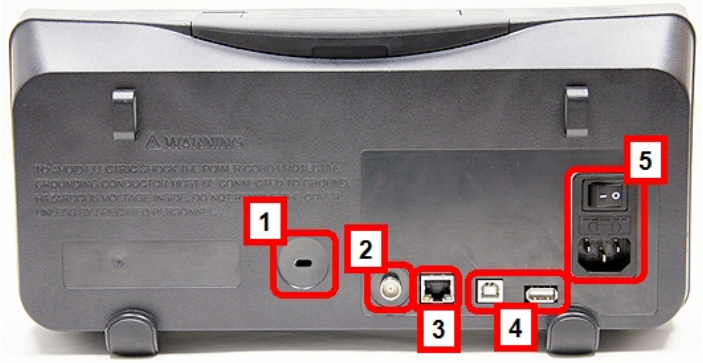


Figura 4-3. Conexiones del panel posterior del osciloscopio WaveAce de cuatro canales.

Descripciones de botones y perillas del panel frontal y lateral para el modelo de cuatro canales:

1. Dispositivo de cerrojo
2. Salida de Aprobado/No aprobado
3. Conector RJ-45
4. Conectores USB tipo B y A
5. Interruptor de alimentación y conector de entrada de alimentación

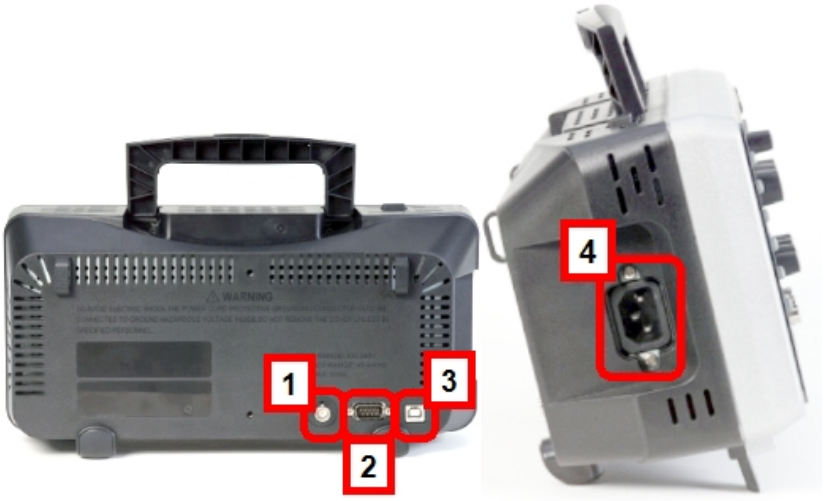


Figura 4-4. Conexiones del panel posterior y lateral del osciloscopio WaveAce de dos canales.

Descripciones de botones y perillas del panel frontal y lateral para el modelo de dos canales:

1. Salida de Aprobado/No aprobado
2. Conector RS-232
3. Conector USB
4. Conector de entrada de alimentación

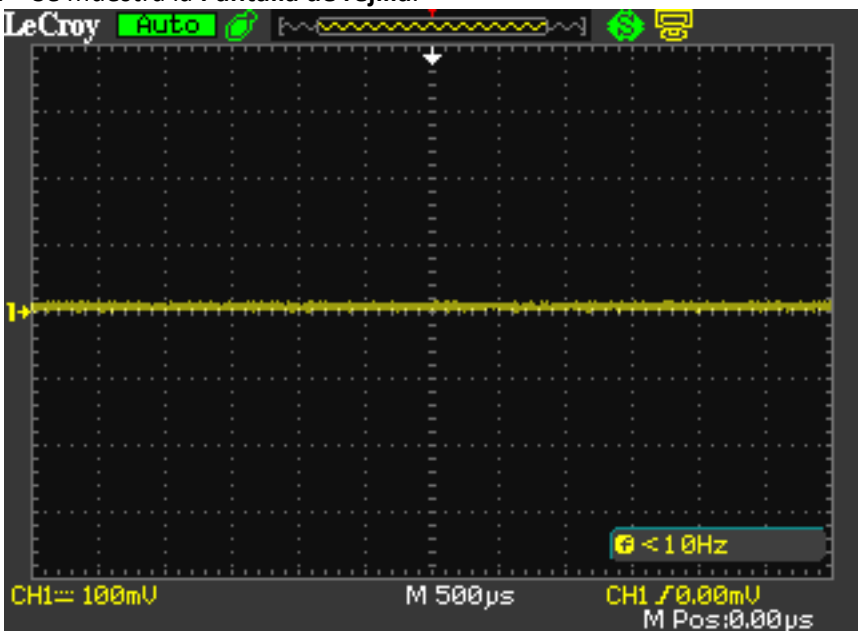
Controles básicos

Encender el WaveAce

Encienda el osciloscopio pulsando el botón de encendido (ubicado en la parte inferior en la versión de cuatro canales y en la parte superior izquierda en la versión de dos canales mirando el instrumento de frente).

Se muestra la pantalla de **presentación** de LeCroy. Pulse cualquier botón para continuar (o, luego de unos instantes aparece la pantalla de rejilla).

1. Se muestra la **Pantalla de rejilla**.



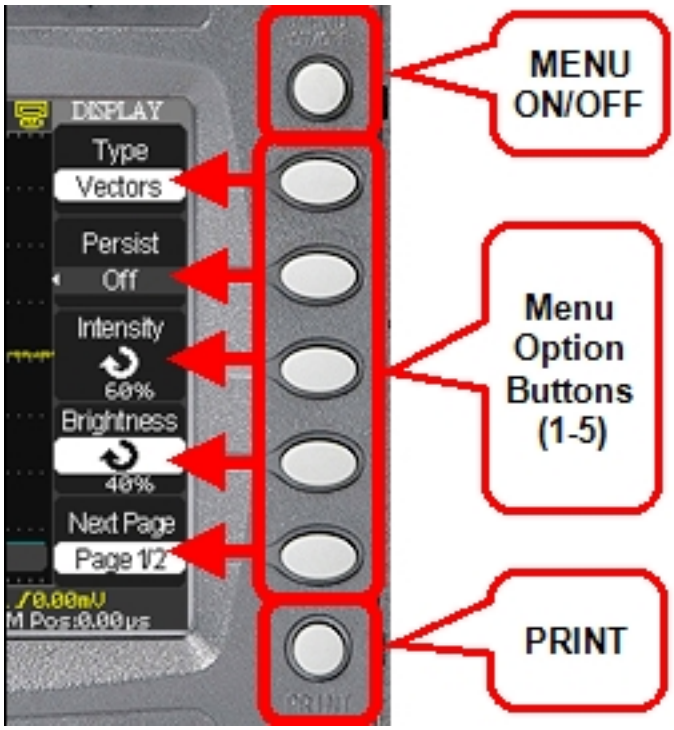
Controles del panel frontal

Nota: Si bien las ubicaciones de los controles en las versiones de cuatro y dos canales son distintas, los controles en sí son idénticos. Esto significa que las imágenes utilizadas en las siguientes ilustraciones corresponden a la versión de cuatro canales y por lo tanto son las mismas que para la versión de dos canales.

Perilla Intensity/Adjust

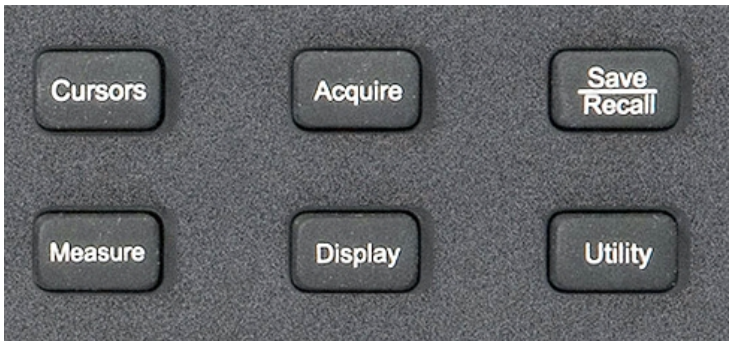
- **Perilla Intensity/Adjust (Intensidad/Ajuste)**: Puede utilizar la perilla **Adjust** para diversas funciones tales como ajustar el tiempo de retención (holdoff), los cursores móviles, ajustar el ancho de pulso, ajustar el trazado de vídeo, ajustar los límites superior e inferior de frecuencia, ajustar las máscaras X e Y al utilizar la función de Aprobado/No aprobado, etc. También puede usar la perilla **Adjust** para establecer la posición de almacenamiento de configuraciones, formas de onda e imágenes al guardar o recuperar y para seleccionar las opciones del menú.

Botones de control del menú



- **MENÚ ON/OFF**: Pulse para activar o desactivar el último menú visualizado.
- **Botones de opción del menú (1-5)**: Pulse para elegir las opciones del menú. Pulse el botón de opción contiguo a su selección.
- **Imprimir**: Pulse para guardar la forma de onda actual en un dispositivo de memoria USB conectado o para imprimir una imagen (captura de pantalla) en una impresora conectada vía un puerto USB. Puede configurar las opciones de guardar/imprimir utilizando los ajustes **Save/Recall → Picture**. Para más información. consulte **Guardar e imprimir imágenes de formas de onda** (on page 80).

Botones de función del menú



- **CURSORS**: Pulse para activar los cursores y mostrar el menú **Cursor**. Puede utilizar el menú **Cursor** para fijar el modo del cursor (**Auto**, **Off**, **Manual**, **Track**). Cuando los cursores están activados (botón **CURSORS** iluminado), gire la perilla **Adjust** para posicionarlos.
- **ACQUIRE**: Pulse para mostrar el menú **Acquire**. Puede usar el menú **Acquire** para ajustar el modo de muestreo de adquisición (**Sampling**, **Peak Detect**, **Average**). Para más información sobre los modos de muestreo, consulte **Modos de muestreo de adquisición** (en page 47).
- **SAVE/RECALL**: Pulse para mostrar el menú **Save/Recall (Guardar/Recuperar)**. Puede utilizar el menú **Save/Recall** para guardar y recuperar hasta 20 configuraciones o formas de onda del osciloscopio en la memoria interna (hasta 20 formas de onda) o en un dispositivo de memoria USB (limitado por la capacidad de memoria del dispositivo USB). También puede utilizar este menú para recuperar los ajustes predeterminados de fábrica, para guardar datos de formas de onda como un archivo delimitado por comas (.CSV) y para guardar o imprimir la imagen de forma de onda visualizada.
- **MEASURE**: Pulse para visualizar un menú de los parámetros de medición. **Display Type** (Tipo de pantalla) debe estar ajustado al modo **YT**. Para más información sobre los parámetros de medición, consulte **Mediciones de parámetros** (on page 64).

- **DISPLAY**: Pulse para abrir el menú **Display** (Pantalla). Puede utilizar el menú **Display** para establecer los estilos de pantalla de rejilla y forma de onda, y la persistencia.
- **UTILITY**: Pulse para abrir el menú **Utility** (Utilidad). Puede usar el menú **Utility** para configurar las características de WaveAce tales como sonido, idioma, contador, etc. También puede ver el estado del sistema y actualizar software.

Botones de control generales

Nota: Los resaltados rectangulares en los botones Help, Default Setup y AUTO de la imagen anterior son intencionales. Las ubicaciones exactas de los botones varían entre los modelos de cuatro y dos canales.

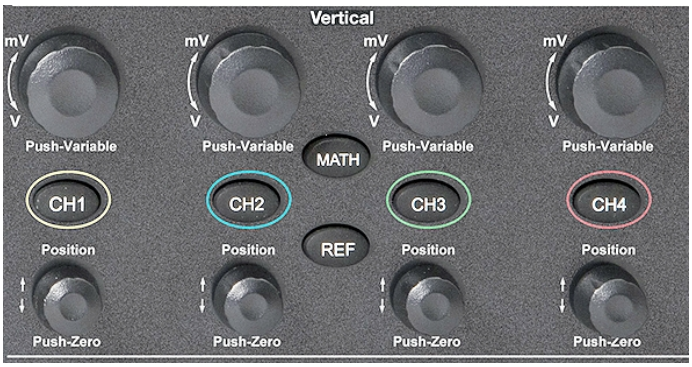
- **HELP**: Muestra la ayuda contextual en línea. Pulse el botón Help y luego un botón del panel frontal para que se muestre información sobre ese botón.
- **DEFAULT SETUP**: Pulse para restablecer la configuración predeterminada de fábrica. En la sección **Recuperar ajustes de fábrica** (en page 82). podrá ver una lista de los ajustes predeterminados.

- **AUTO**: Pulse para que el osciloscopio identifique de manera automática el tipo de forma de onda y ajuste los controles para producir una visualización adecuada de la señal de entrada. Cuando se pulsa el botón AUTO del panel frontal, se abre el menú Auto Set. Puede utilizar este menú para visualizar señales de múltiples ciclos, señales de un ciclo, el flanco ascendente, el flanco descendente o para recuperar la configuración anterior.

Botones de control de funcionamiento

- **SINGLE**: Pulse para adquirir una sola forma de onda. Cada vez que pulsa el botón **SINGLE**, el osciloscopio adquiere otra forma de onda. Cuando el osciloscopio detecta un disparo, completa la adquisición y se detiene.
- **RUN/STOP**: Pulse si desea que el osciloscopio adquiera formas de onda de manera continua. Pulse **RUN/STOP** nuevamente para detener la adquisición.

Controles verticales



- **Perillas Volts/Div** (CH1-4, en imagen): Gire para realizar el ajuste de voltios/división (ganancia vertical) del canal correspondiente (CH1-4). Pulse la perilla para cambiar entre los ajustes fino (variable) y aproximado (fijo).
- **Botones de canales**: Pulse un botón de canal (CH1-4) para activar o desactivar ese canal y abrir el menú para ese **canal**. Puede utilizar el menú **Channel** para configurar un canal. Cuando el canal está activo, su botón correspondiente se ilumina.
- **Perillas de posición vertical** (CH1-4): Gire para ajustar la posición vertical del canal correspondiente (CH1-4). Pulse para ajustar la posición vertical a cero.
- **REF**: Pulse para visualizar el menú **Ref Wave**. Puede utilizar este menú para guardar y recuperar dos formas de onda de referencia (REFA y REFB) en la memoria interna.
- **MATH**: Pulse para visualizar el menú **Math**. Puede utilizar el menú **Math** para acceder a las funciones matemáticas del osciloscopio.

Controles horizontales

- **Perilla de posición horizontal**: gire para ajustar la posición horizontal de todos los canales y formas de onda matemáticas (la posición del disparo relativa al centro de la pantalla). La resolución de este control varía según el ajuste de la base de tiempos. Pulse para ajustar la posición horizontal a cero.
- **HORI MENU**: Pulse para visualizar el menú **Horizontal**. Puede utilizar el menú **Horizontal** para visualizar la forma de onda y acercar un segmento de una forma de onda.
- **Perilla Time/Div**: Gire para modificar la escala de escala de tiempo horizontal y así agrandar o achicar la forma de onda. Cuando Window Zone está activado, cambia el ancho de Window Zone al modificar la base de tiempos de la ventana. Cuando el control Time/Div está ajustado a 100 ms/div o menos y el modo de disparo está en automático, el osciloscopio entra en el modo de adquisición de barrido. En este modo, la visualización de la forma de onda se actualiza de izquierda a derecha. No hay disparo ni control de posición horizontal de formas de onda durante el modo de barrido.

Nota: Seleccione entre las opciones del menú horizontal (Main, WinZone y Window) pulsando la perilla **Time/Div** del panel frontal

(**Push-Zoom**). Una vez realizada la selección, ajuste la función seleccionada de Zoom girando la perilla.

Controles de disparo

- **TRIG MENU**: Pulse para visualizar el menú **Trigger**. Puede utilizar el menú **Trigger** para establecer el tipo (**Edge**, **Pulse**, **Video**, **Slope**, **Alternative**) y los ajustes del disparo.
- **SET TO 50%**: Pulse para estabilizar rápidamente una forma de onda. El osciloscopio puede ajustar el nivel de disparo para situarlo automáticamente a mitad de camino entre los niveles mínimo y máximo de tensión. Esto resulta práctico cuando conecta una señal al conector EXT TRIG y ajusta la fuente de disparo a Ext o Ext/5.
- **FORCE**: Pulse para completar la adquisición actual de la forma de onda ya sea el osciloscopio detecte un disparo o no. Esto resulta de utilidad para adquisiciones del tipo SINGLE y para el modo de disparo normal.
- **LEVEL**: Gire para seleccionar el nivel de umbral del disparo. Pulse la perilla **Level** del panel frontal para ajustar el nivel de disparo a cero.

Sondas

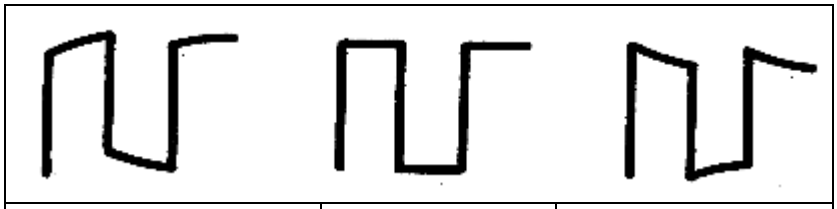
LeCroy suministra una sonda pasiva para cada canal del osciloscopio WaveAce.

Compensación de sondas

Las sondas pasivas se deben compensar para aplanar los sobreimpulsos. Esto se logra instalando un capacitor variable (trimmer) en el cuerpo de la sonda.

1. Enchufe el conector de la sonda en cualquier canal.
2. Conecte el extremo de la sonda al conector de salida CAL situado en la parte frontal del osciloscopio.

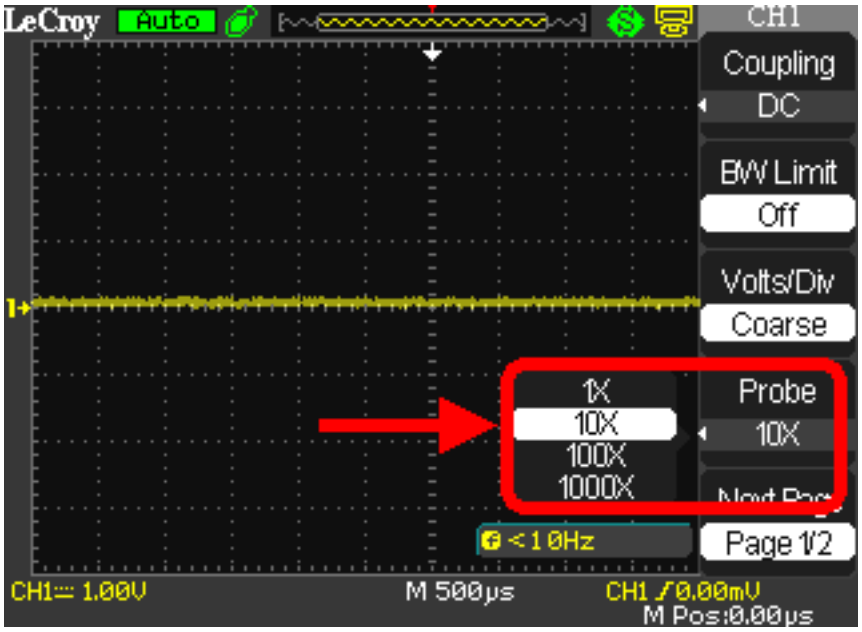
3. Ajuste el potenciómetro de regulación del cuerpo de la sonda hasta que la onda cuadrada sea lo más plana posible.
4. Ajuste la atenuación de la sonda a 10X pulsando el botón **Channel** y luego el botón **Probe** del menú.
5. Ajuste el interruptor de la sonda a 10X.
6. Enchufe la punta de la sonda en el conector **PROBE COMP～3V** y el cable de referencia en el conector **PROBE COMP Ground**. Pulse el botón de canal correspondiente y luego presione el botón **AUTO**.
7. Compruebe la forma de la forma de onda visualizada de la siguiente manera:



Sobrecompensada	Bien compensada	Subcompensada

Ajustar la atenuación de la sonda

Las sondas disponen de diversos factores de atenuación y esto incide en la escala vertical de la señal. Pulse el botón **Channel** y luego el botón de opción **Probe** del menú. Se encuentran disponibles las opciones de atenuación de **1X**, **10X**, **100X**, and **1000X** , a saber:



Seleccione la atenuación correspondiente a su sonda.

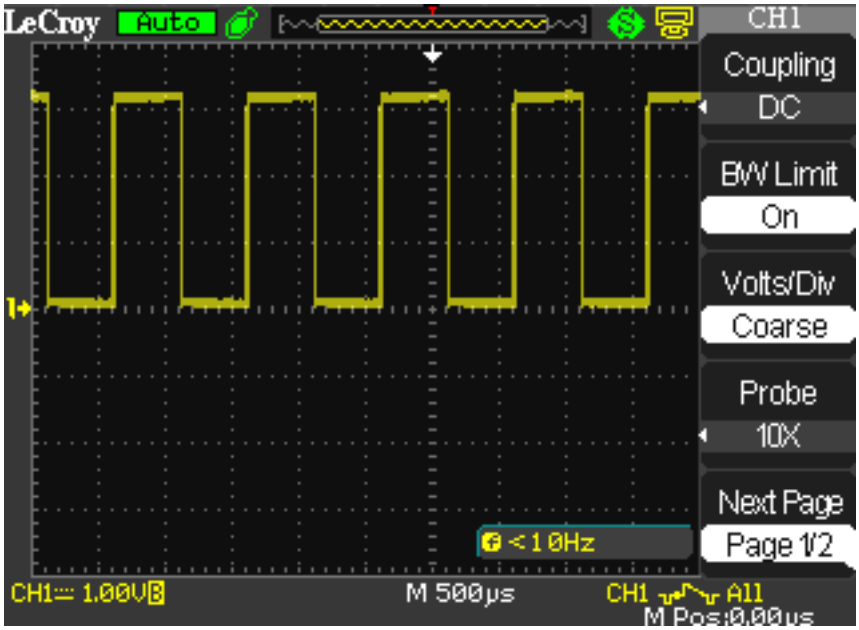
TENGA EN CUENTA:

- El ajuste predeterminado para la opción de sonda es 1X.
- Asegúrese de que selector de atenuación de la sonda coincida con la opción de sonda del osciloscopio. Los posibles ajustes del selector son 1X y 10X.
- Cuando el selector de atenuación de la sonda está en 1X, el ancho de banda del sistema está limitado a 10MHz. Para utilizar todo el ancho de banda del osciloscopio, asegúrese de colocar el selector en 10X.

Ver formas de onda

Activar las trazas

Active la traza de un canal pulsando el botón de canal del panel frontal: CH1 ó CH2 (o CH3 ó 4 en los modelos de cuatro canales). Cuando activa un canal, se abre el menú emergente **Channel**. Entonces podrá configurar los ajustes verticales y los controles para ese canal. Cuando el canal está activo, su botón correspondiente se ilumina.



Nota: Para desactivar la traza, pulse nuevamente el botón de canal del panel frontal.

Configurar la pantalla

Puede acceder al menú de pantalla pulsando el botón **DISPLAY** del panel frontal.

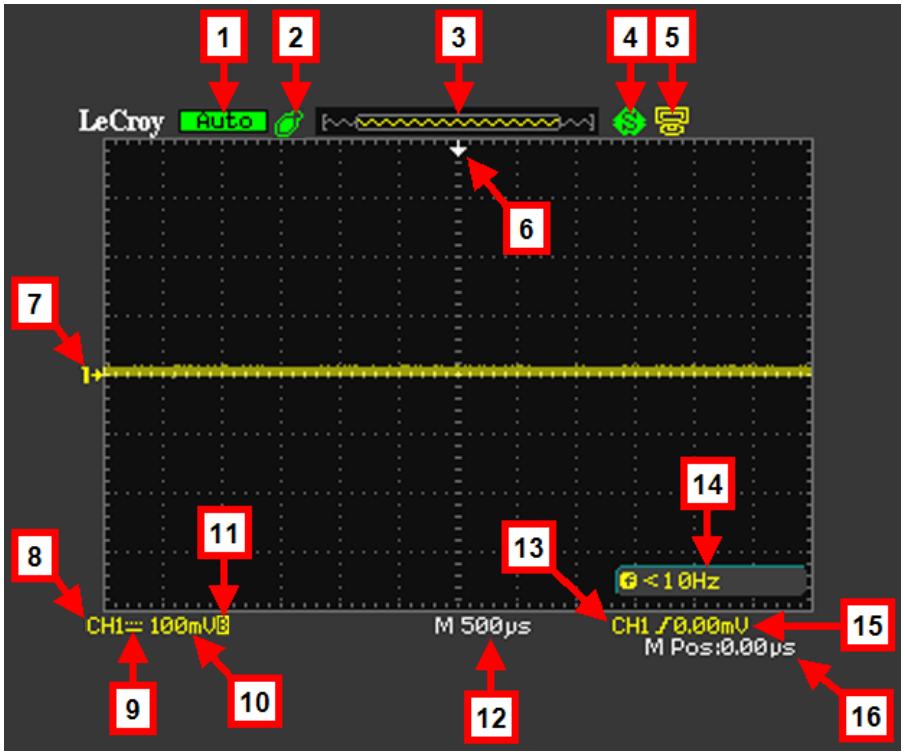
Las opciones de las páginas 1/2 y 2/2 del menú de pantalla son las siguientes:

1. **Type**: Si se elige **Vectors** (vectores) se llena el espacio entre puntos de muestreo adyacentes en la pantalla. Si se elije **Dots** (puntos) se exhiben puntos de muestreo directamente.
2. **Persist**: Establecer cuánto tiempo (1 segundo, 2 segundos, 5 segundos, Infinito) se visualiza cada punto de muestreo.
3. **Intensity**: Gire la perilla **Universal** del panel frontal para ajustar la intensidad.
4. **Brightness**: Gire la perilla **Universal** del panel frontal para ajustar el brillo.
5. **Format**: Elija entre el formato **YT** y el **XY**.
6. **Screen**: Ajustar la pantalla al modo Normal o al modo Inverted.
7. **Grid**: Mostrar cuadrículas y ejes, desactivar cuadrículas o desactivar cuadrículas y ejes.

8. **Menu Display**: Ajustar cuánto tiempo se muestran los menús en pantalla (2 segundos, 5 segundos, 10 segundos, 20 segundos, o infinito).

Comprender la información en pantalla

El área de la cuadrícula cuenta con varios indicadores que ayudan a comprender la pantalla. Los indicadores se muestran en los colores del canal.



A continuación se explica cada uno de los indicadores:

1. **Trigger Status**: Los siguientes son los estados que se muestran resaltados en esta parte de la pantalla.
   - **Armed**: El osciloscopio está adquiriendo datos previos al disparo. En este estado se ignoran todos los disparos.
   - **Ready**: El osciloscopio se encuentra listo para el disparo.

- **Trig'd**: El osciloscopio ha encontrado un disparo y está adquiriendo los datos posteriores al disparo.
- **Stop**: El osciloscopio ha detenido la adquisición de datos de formas de onda. Se muestra resaltado en rojo.
- **Acq. Complete**: El osciloscopio ha completado una adquisición de una secuencia.
- **Auto**: El osciloscopio se encuentra en el modo automático y está adquiriendo formas de onda en ausencia de disparos.
- **Scan**: El osciloscopio está adquiriendo y mostrando datos de formas de onda de manera continua en el modo Scan (barrido)

2. **Dispositivo de memoria USB**: Indica si el dispositivo de memoria USB se encuentra conectado al puerto USB.
   - Cuando no hay un dispositivo de memoria USB conectado al puerto USB, el área se muestra vacía.
   - " Dispositivo de memoria USB conectado al puerto USB (como se muestra)
   - Cuando se conecta o desconecta un dispositivo de memoria USB, en la pantalla aparece brevemente el mensaje **USB Flash Drive Plug In! (Memoria flash USB conectada)** y **USB Flash Drive Pull Out! (Memoria flash USB desconectada)** respectivamente.
3. **Vista previa de la forma de onda**: Esta pequeña sección en la parte superior de la pantalla muestra qué porción de la forma de onda capturada es mostrada actualmente en la pantalla.

   Nota: Visualice toda la forma de onda deteniendo el disparo y girando la perilla Time/Div hacia la izquierda (así se aumenta la cantidad de tiempo que se muestra en la pantalla).

4. **Print Key**: Indica si la opción **Print Key** está ajustada a **Print Picture (Imprimir imagen)** o a **Save Picture (Guardar imagen)**.
   - Opción **Print Key** ajustada a **Save Picture** (tal como se muestra anteriormente).
   - **Opción Print Key** ajustada a **Print Picture**

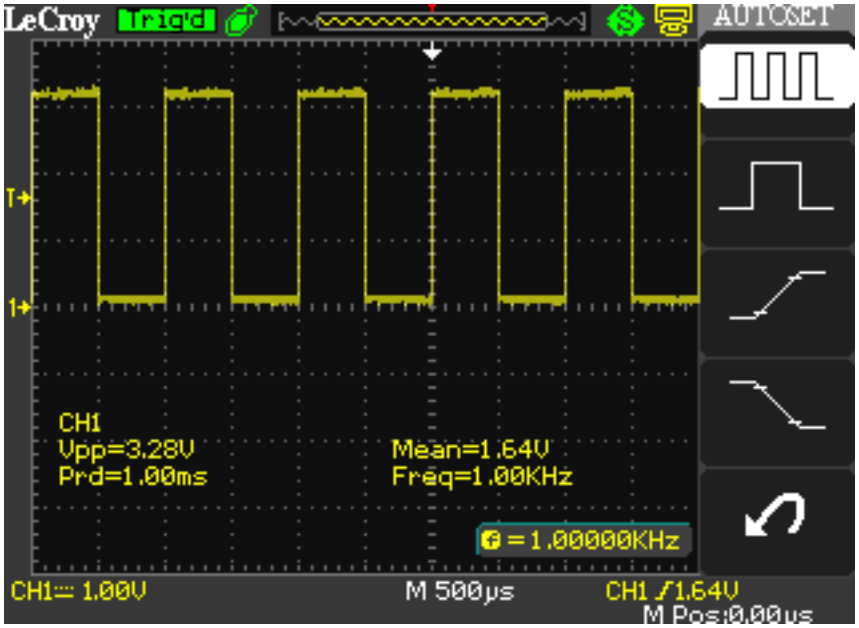
5. **Back USB (USB posterior)**: Indica si la opción del USB posterior está ajustada a **Computer (Computadora)** o **Printer (Impresora)**.
    - " **Opción Back USB** ajustada a **Computer** (tal como se muestra anteriormente).
    - **Opción Back USB** ajustada a **Printer**
6. **Marcador de posición horizontal del disparo**: Muestra la posición horizontal del disparo.
7. **Marcadores de pantalla** (nivel de cero voltios): Muestra los puntos de referencia a tierra de las formas de onda visualizadas. Si no hay ningún marcador, el canal no se muestra.
8. **Fuente de la señal de pantalla**
9. **Símbolo de acoplamiento de señal**
10. **Volts/Division**
11. Indica si el **filtro de limitación de ancho de banda** está **activado** o **desactivado**. La letra **B** indica que está **Activado**.
12. Ajuste principal **de la base de tiempos** (también se muestra un ajuste de la base de tiempos de la ventana cuando corresponda).
13. **Fuente de disparo**
14. **Contador de frecuencia** de la señal de disparo
15. **Tipo de disparo** e indicador de nivel
16. **Lectura de la posición horizontal del disparo**: Muestra la posición horizontal de la forma de onda en el tiempo (segundos).

Configuración automática

El osciloscopio digital de almacenamiento de la serie WaveAce tiene una función de configuración automática que identifica el tipo de forma de onda y ajusta automáticamente los controles para generar una visualización útil de la señal de entrada.

Hay cuatro opciones de configuración automática: **Multiciclo**, **Monociclo**, **Flanco ascendente** y **Flanco descendente**.

Pulse el botón **AUTO** del panel frontal y luego pulse el botón de opción contiguo a la forma de onda deseada de la siguiente manera:



Nota: Utilice el botón inferior del menú de formas de onda para deshacer una configuración automática aplicada.

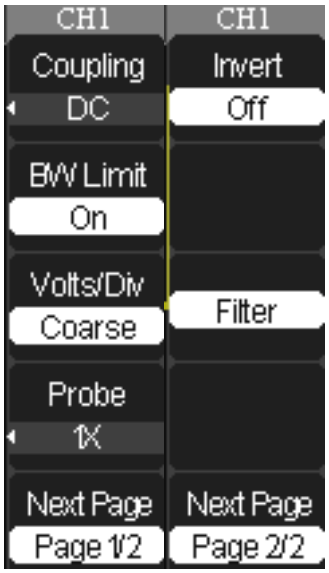
Opción	Descripción
(Multiciclo)	Configurar automáticamente la pantalla y mostrar varios ciclos de señal
(Monociclo)	Configurar la pantalla y mostrar automáticamente un ciclo de señal
(Flanco ascendente)	Configurar de manera automática y mostrar el tiempo de subida

Opción	Descripción
(Flanco descendente)	Configurar de manera automática y mostrar el tiempo de bajada
(Deshacer configuración)	Recuperar la configuración anterior

Ajustes verticales y controles de los canales

Controles y ajustes verticales

Cuando activa la traza de un canal, se abre el menú emergente **Channel**. La página del menú **Channel** que se muestra (1/2 ó 2/2) siempre se basa en la traza más reciente activada.



Elegir el acoplamiento

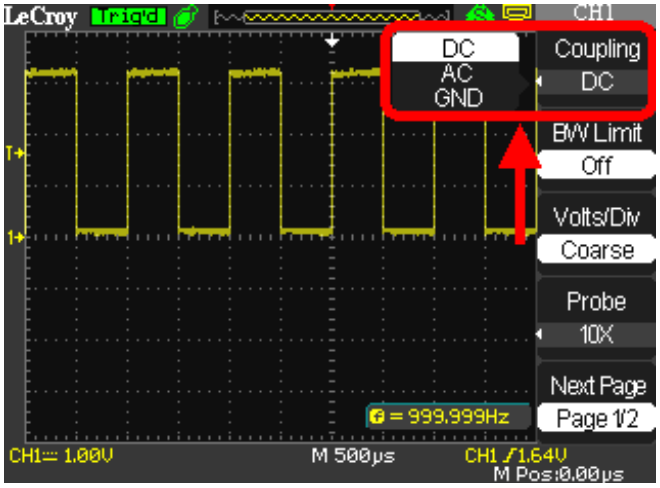
Puede elegir uno de estos modos de acoplamiento de entrada:

- **DC**: Deja pasar las componentes de CA y de CC de la señal de entrada.
- **AC**: Bloquea la componente de CC de la señal de entrada y atenúa las señales por debajo de 10 Hz.
- **GND**: Desconecta la señal de entrada. Utilice el acoplamiento GND para visualizar una forma de onda de cero voltios. La entrada de canal está conectada internamente a un nivel de referencia de cero voltios.

TENGA EN CUENTA:

- Si el canal está ajustado a acoplamiento de CC, puede medir rápidamente la componente de CC de la señal con sólo observar su distancia desde el símbolo de tierra.
- Si el canal está ajustado a acoplamiento de CA, la componente de CC de la señal es bloqueada, lo cual le permite una mayor sensibilidad para visualizar la componente de CA del símbolo.

1. Elija un modo de acoplamiento de entrada. Active el canal deseado pulsando el botón correspondiente de canal: CH1 ó CH2 (o CH3 o 4 en los modelos de cuatro canales).



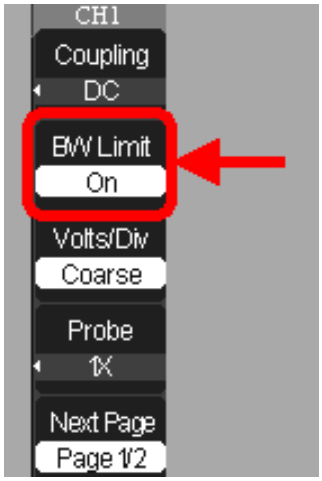
2. Ahora pulse el botón de opción **Coupling** de la página 1/2 del menú de canal y luego seleccione un modo de acoplamiento del menú.

Limitar el ancho de banda

Puede limitar el ancho de banda para reducir el ruido en pantalla. Cuando activa la limitación de ancho de banda, el valor del límite de ancho de banda se ajusta a 20 MHz. También filtra la señal para reducir el ruido y otras componentes no deseadas de alta frecuencia.

Nota: La respuesta vertical del osciloscopio se atenúa por encima de su ancho de banda, o por encima de 20 MHz cuando está activada la limitación de ancho de banda. Por lo tanto, el espectro FFT puede mostrar información válida de frecuencia mayor que el ancho de banda del osciloscopio. Sin embargo, la información sobre magnitudes cercana o por encima del ancho de banda no será precisa.

1. Active la limitación de ancho de banda habilitando el canal específico. Pulse el botón de canal deseado, CH1 o CH2 (o CH3 ó 4 en los modelos de cuatro canales).



2. Ahora pulse el botón de opción **BW Limit** de la página 1/2 del menú de canal y luego seleccione **On**.

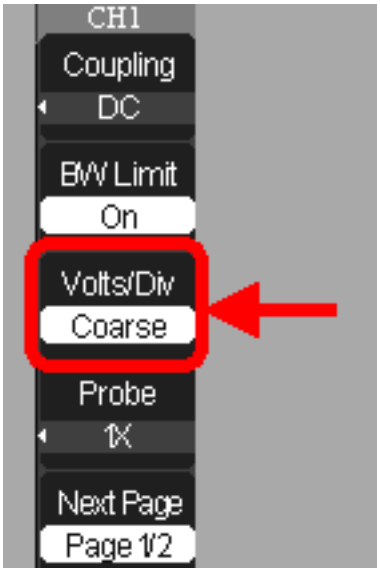
Nota: Aparecerá la letra **B** resaltada en la parte inferior izquierda de la pantalla tal como se explica en **Comprender la información en pantalla** (a pagina 37).

Ajustar la sensibilidad

Puede ajustar la sensibilidad de **Volts/Div** mediante la perilla del panel frontal. Cuando la sensibilidad es **Coarse** (Aproximada) (o fija, el valor predeterminado), el ajuste de ganancia se realiza en incrementos de 1-2-5 desde 2 mV/div, 5 mV/div, 10 mV/div hasta 5 V/div. Al presionar la perilla Volts/Div la sensibilidad de ajusta a **Fine** (Fina) (variable), y cambia la resolución a pequeños pasos entre los ajustes aproximados.

Nota: La indicación de la escala vertical muestra el ajuste real de **Volts/Div** cuando se selecciona **Fine** (variable). Al cambiar el ajuste a **Coarse** (fija) la escala vertical no cambia hasta que se ajuste el control **Volts/Div**.

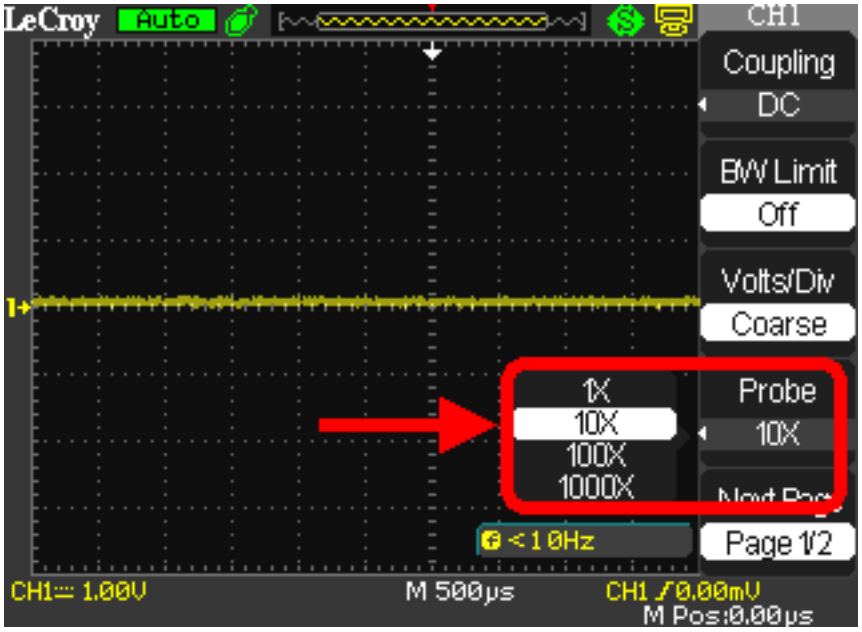
1. Ajuste la sensibilidad de la perilla Volts/Div del panel frontal activando el canal específico. Pulse el botón de canal deseado, CH1 o CH2 (o CH3 ó 4 en los modelos de cuatro canales).



2. Ahora pulse el botón de opción **Volts/Div** de la página 1/2 del menú de canal y luego seleccione **Coarse (fija)** o **Fine (variable)**.

Ajustar la atenuación de la sonda

Las sondas disponen de diversos factores de atenuación y esto incide en la escala vertical de la señal. Seleccione la atenuación adecuada para la sonda. Las opciones de atenuación son **1X**, **10X**, **100X**, y **1000X.**



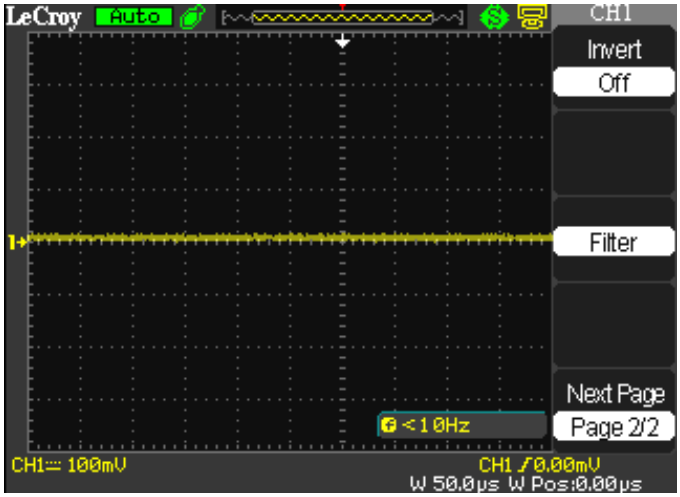
TENGA EN CUENTA:

- El ajuste predeterminado para la opción de sonda es 1X.
- Asegúrese de que selector de atenuación de la sonda coincida con la opción de sonda del osciloscopio. Los posibles ajustes del selector son 1X y 10X.
- Cuando el selector de atenuación de la sonda está en 1X, el ancho de banda del osciloscopio queda limitado a 10MHz. Para utilizar todo el ancho de banda del osciloscopio, asegúrese de colocar el selector en 10X.

Invertir formas de onda

Siga los pasos a continuación para invertir la forma de onda:

1. Invierta la forma de onda activando el canal específico. Pulse el botón de canal deseado, CH1 o CH2 (o CH3 ó 4 en los modelos de cuatro canales).



2. Ahora, en el menú de canal, pulse el botón de opción **Next Page** para ir a la página 2/2.
3. Pulse el botón de opción **Invert** de la página 2/2 y luego seleccione **On**.

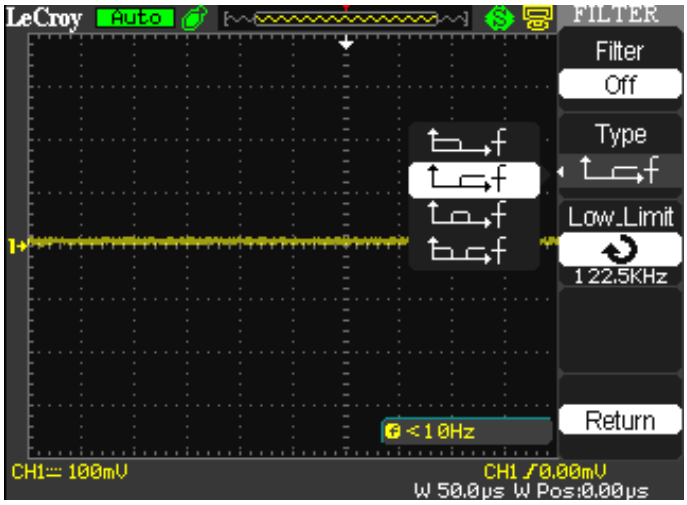
Utilizar el filtro digital

Puede elegir entre los siguientes tipos de filtros digitales:

- Filtro de paso bajo (LPF)
- Filtro de paso alto (HPF)
- Filtro de paso de banda (BPF)
- Filtro de supresión de banda

Siga los pasos a continuación para configurar el filtro digital:

1. Active el filtro digital pulsando el botón de canal deseado, CH1 o CH2 (o CH3 ó 4 en los modelos de cuatro canales).



2. En el menú de canal, pulse el botón de opción **Next Page** para ir a la página 2/2.
3. Pulse el botón de opción **Filter** (Filtro) de la página 2/2. Se abre el menú **Filter**.
4. Pulse el botón **Filter** y seleccione **On**.
5. Pulse el botón **Type** (Tipo) y seleccione un tipo de filtro digital.
6. Pulse el botón de opción **Upp. Limit** y gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el límite superior.
7. Pulse el botón de opción **Low. Limit** y gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el límite inferior.

Nota: Si selecciona el filtro de paso bajo (LPF), sólo puede ajustar el límite superior. Si selecciona el filtro de paso alto (HPF), sólo puede ajustar el límite inferior. Tanto para el filtro de paso de banda (BPF) como para el de supresión de banda, puede ajustar el límite superior y el inferior.

Modos de muestreo

Modos de adquisición de muestreo

Cuando realiza la adquisición de una señal, el osciloscopio la convierte en una forma digital y muestra una forma de onda. El modo de adquisición de muestreo define cómo se digitaliza la señal, y el ajuste de la base de tiempos influye en el período de tiempo y el nivel de detalle de la adquisición. Puede cambiar los modos de muestreo pulsando el botón ACQUIRE del panel frontal.

Modos de adquisición

Hay tres modos básicos de adquisición:

- **Sampling**: muestrea la señal en intervalos equitativamente separados para construir la forma de onda.

  Nota: Puede utilizar este modo para reducir el ruido aleatorio. Este modo no adquiere una variación rápida en la señal que pueda presentarse entre las muestras. Esto podría ocasionar que se pasen por alto pulsos de corta duración. En este caso, puede utilizar el modo **Peak Detect** (Detección de picos) para adquirir los datos.

- **Peak Detect**: captura los valores máximos y mínimos que aparecen en una señal. Halla los puntos de registro más altos y más bajos para muchas adquisiciones.

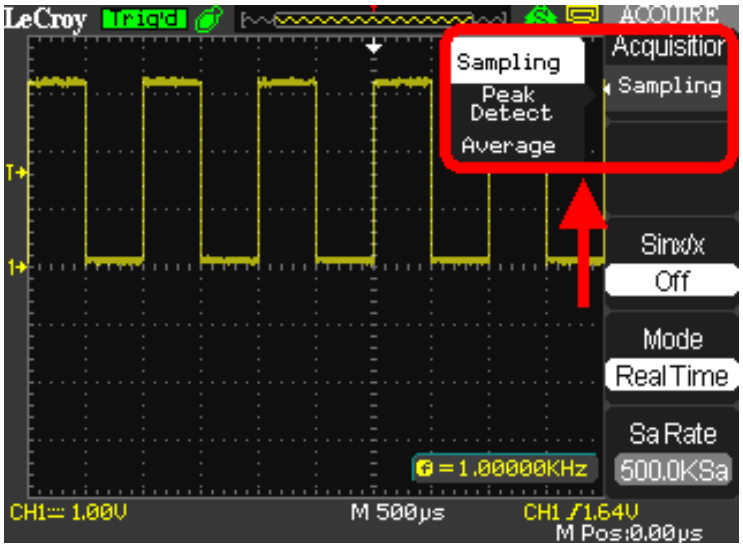
  Nota: El osciloscopio puede adquirir y mostrar pulsos de corta duración que de otra manera pudieron haberse pasado por alto en el modo de muestreo. El ruido será mayor en este modo.

- **Average**: Adquiere hasta 256 formas de onda, las promedia y muestra la forma de onda resultante.

  Nota: Puede utilizar este modo para reducir el ruido aleatorio.

Siga los pasos a continuación para elegir un modo de muestreo.

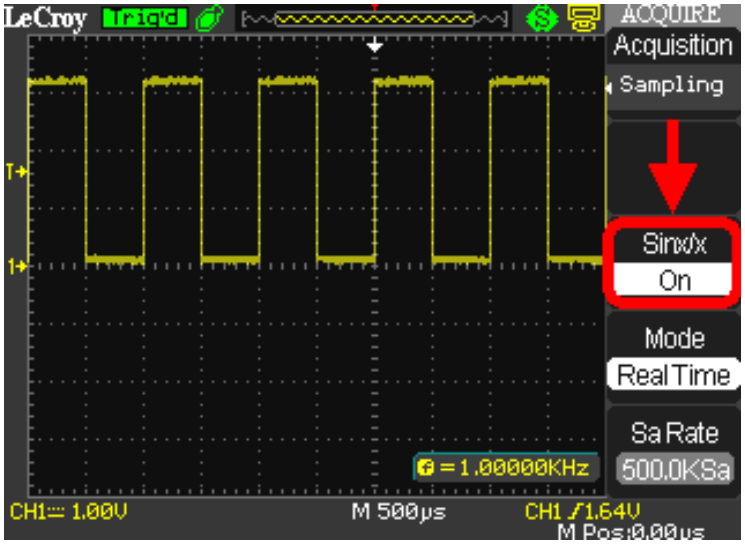
1. Pulse el botón **ACQUIRE** del panel frontal. En el menú **Acquire** (Adquirir), pulse el botón de opción **Acquisition** y seleccione un modo de muestreo.



2. Si elije el modo de muestreo **Average** (Promedio), pulse el botón **Averages** y seleccione la cantidad de formas de onda (4, 16, 32, 64, 128, ó 256).

Interpolación Sinx/x

También puede activar o desactivar la interpolación Sinx/x. Pulse el botón de opción correspondiente para activar o desactivar Sinx/x.



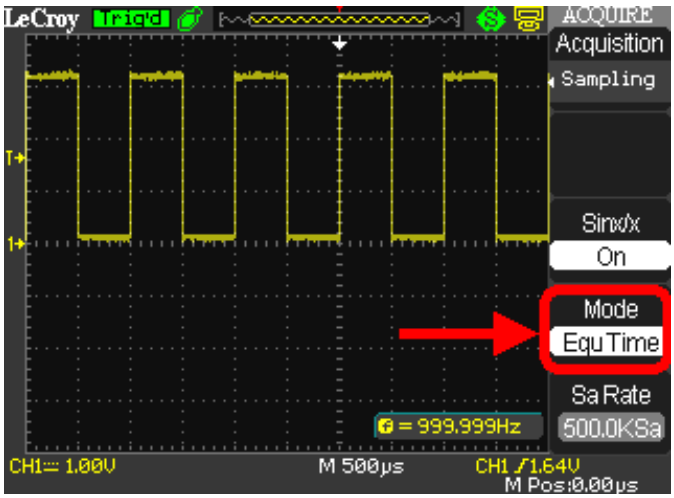
La interpolación Sinx/x es adecuada para reconstruir formas de onda curvas o irregulares, en especial cuando la velocidad de muestreo es 3 ó 5 veces mayor que el ancho de banda del sistema.

Ajustes de muestreo

Puede elegir entre **Muestreo en tiempo equivalente** y **Muestreo en tiempo real**.

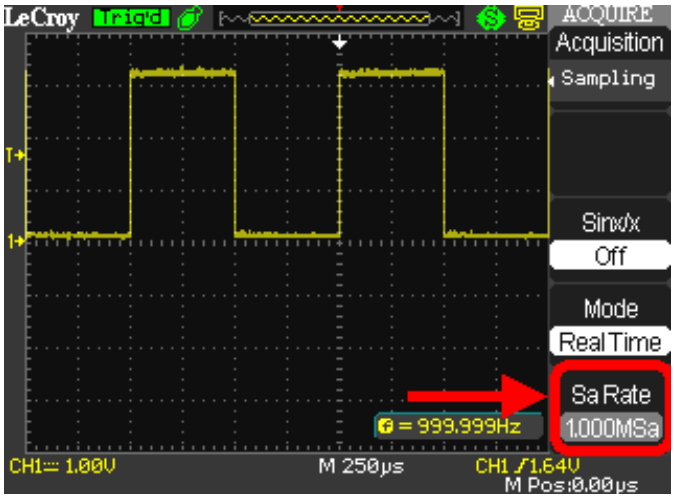
- El **Muestreo en tiempo equivalente** puede lograr hasta 20 ps de resolución horizontal (equivalente a 50 GS/s). Este modo es bueno para observar formas de onda repetitivas.
- El **Muestreo en tiempo real** puede utilizarse para formas de onda repetitivas y no repetitivas.

Seleccione los ajustes de muestreo pulsando el botón de opción **Mode** y seleccionando **Equ Time** (Tiempo equivalente) o **Real Time** (Tiempo real).



Velocidad de muestreo

Ajuste la velocidad de muestreo pulsando el botón de opción **Sa Rate** y girando la perilla **Time/div** del panel frontal. Se muestra la velocidad de muestreo en la escala correspondiente de la base de tiempos.



Adquisición de formas de onda

Puede elegir adquirir una sola forma de onda o formas de onda continuamente. Si desea adquirir una única forma de onda, pulse el botón **SINGLE** del panel frontal. Cada vez que pulsa el botón **SINGLE**, el osciloscopio adquiere otra forma de onda. Cuando el osciloscopio detecta un disparo, completa la adquisición y se detiene. Si desea adquirir formas de onda de manera continua, pulse el botón **RUN/STOP** del panel frontal. Pulse nuevamente el botón para detener la adquisición.

Cuando inicia una adquisición, el osciloscopio realiza los pasos siguientes:

1. Adquiere los datos necesarios para llenar la parte del registro de forma de onda a la izquierda del punto de disparo (disparo previo).
2. Continúa la adquisición de datos mientras espera que se produzca la condición de disparo.
3. Detecta la condición de disparo.
4. Continúa la adquisición de datos hasta completar el registro de la forma de onda.
5. Muestra la forma de onda.

Cambiar la base de tiempos

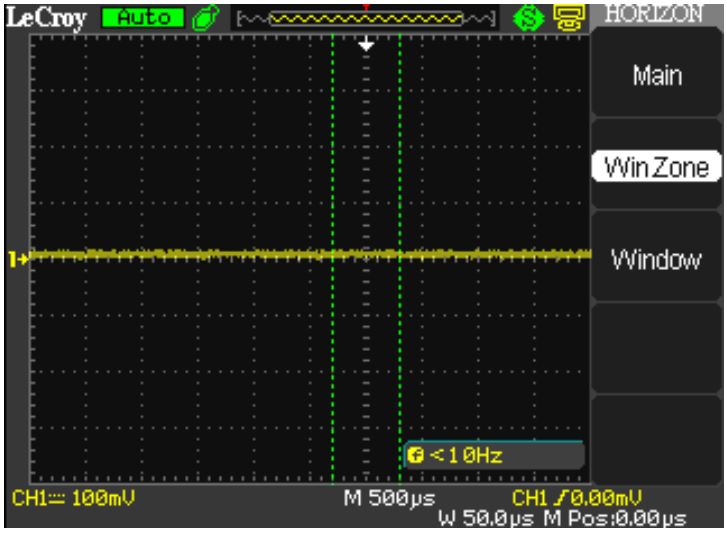
El osciloscopio digitaliza formas de onda mediante la adquisición del valor de una señal de entrada en puntos discretos. La base de tiempos le permite controlar con qué frecuencia se digitalizan los valores. Puede modificarla con la perilla **Time/div** del panel frontal correspondiente al grupo **Horizontal Control** (Control horizontal).

> **Nota**: A medida que gira la perilla **Time/div**, el valor se muestra abajo y al centro de la pantalla tal como se describe en **Comprender la información en pantalla** (a pagina 37).

Acercar formas de onda

Puede utilizar la opción **Window Zone** del menú **Horizontal** para definir un segmento de una forma de onda y observar en detalle. El ajuste de la base de tiempos de la ventana no puede ser menor que el ajuste de la base de tiempos principal. Puede utilizar las perillas **Horizontal Position** y **Time/Div** del panel frontal para acercar o alejar en Window Zone.

1. Pulse el botón **HORI MENU** del panel frontal. Se muestra el menú **Horizon**.



2. Pulse el botón de opción **Win Zone**.
3. Gire la perilla **Time/Div** para ajustar el tamaño de la ventana.

> **Nota**: Seleccione entre las opciones del menú horizontal (Main, WinZone y Window) pulsando la perilla **Time/Div** del panel frontal (**Push-Zoom**). Una vez realizada la selección, ajuste la función seleccionada de Zoom girando la perilla.

4. Gire la perilla **Horizontal Position** para ajustar la posición de la ventana.
5. Pulse el botón de opción **Window**. La forma de onda se expande.

Disparo

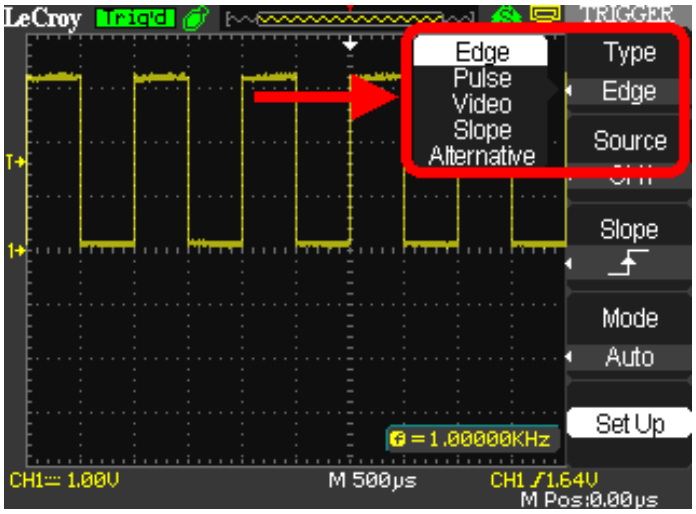
Tipos de disparo

Hay cinco tipos de disparo: **Edge**, **Video**, **Pulse**, **Slope** y **Alternative**.

Acceda a los modos de disparo pulsando el botón **TRIG MENU** del panel frontal (en el grupo de control de disparo) y seleccionando **Type** del menú **Trigger** (Disparo).

Disparo por flanco

1. Pulse el botón **Type** del menú y seleccione **Edge**.



2. Pulse el botón **Source** (Fuente) para elegir una entrada de canal (CHS 1 - 2; ó CHS 1 - 4 en los modelos de cuatro canales) o una entrada externa.
3. Utilice **Slope** para seleccionar un flanco positivo o negativo para el disparo por flanco (flanco ascendente, flanco descendente o ambos).
4. Pulse el botón de opción **Mode** para seleccionar el modo **Auto**, **Normal**, o **Single**. Utilice el modo **Auto** para que la adquisición se ejecute de manera automática en ausencia de un disparo. Use el modo **Normal** cuando sólo desea visualizar formas de onda

siguiendo a un disparo (cuando emplea este modo el osciloscopio no muestra una forma de onda hasta después del primer disparo). Utilice el modo **Single** cuando desea que el osciloscopio adquiera una sola forma de onda.

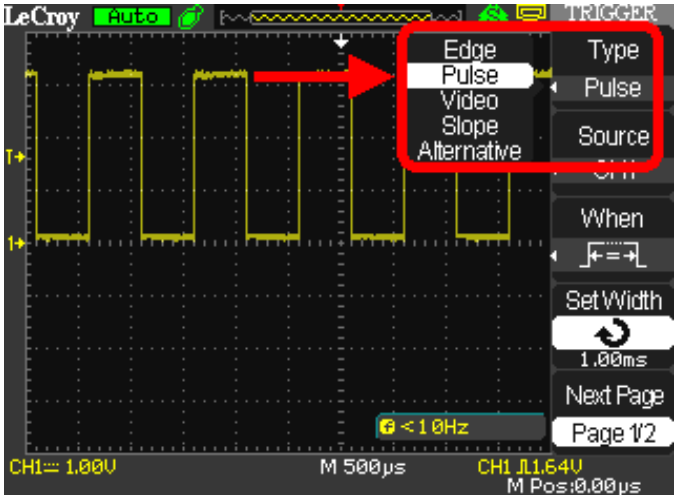
5. Pulse el botón de opción **Setup** para ver el menú **Trigger Setup** (Ajuste del disparo). Puede utilizar el menú **Trigger Setup** para seleccionar un modo de acoplamiento y definir un valor para **Holdoff** (Retención). Los modos de **Acoplamiento** son **DC**, **AC**, **HF Reject**, y **LF Reject**. Gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el valor para **Holdoff** (Retención).

Disparo por pulsos

Utilice el disparo por ancho de pulso para disparar en presencia de pulsos aberrantes. Puede seleccionar cómo comparar el pulso de disparo con respecto al ancho de pulso de la siguiente manera:

- Ancho de pulso positivo menor que ajuste del ancho de pulso
- Ancho de pulso positivo mayor que ajuste del ancho de pulso
- Ancho de pulso positivo igual que ajuste del ancho de pulso
- Ancho de pulso negativo menor que ajuste del ancho de pulso
- Ancho de pulso negativo mayor que ajuste del ancho de pulso
- Ancho de pulso negativo igual que ajuste del ancho de pulso

1. Pulse el botón **Type** y seleccione **Pulse**.



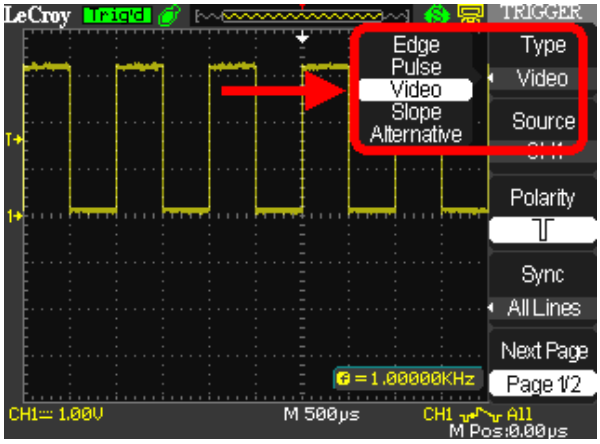
2. Pulse el botón **Source** (Fuente) para elegir una entrada de canal (CHS 1 - 2; ó CHS 1 - 4 en los modelos de cuatro canales) o una entrada externa.
3. Pulse el botón de opción **When** para seleccionar cómo comparar el pulso de disparo con respecto al valor seleccionado en la opción para ajustar el ancho.
4. Pulse el botón de opción **Set Width** y luego gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el ancho de pulso.
5. Pulse el botón de opción **Next Page**.
6. Pulse el botón de opción **Mode** para seleccionar el modo **Auto**, **Normal**, o **Single**. Utilice el modo **Auto** para que la adquisición se ejecute de manera automática en ausencia de un disparo. Use el modo **Normal** cuando sólo desea visualizar formas de onda siguiendo a un disparo (cuando emplea este modo el osciloscopio no muestra una forma de onda hasta después del primer disparo). Utilice el modo **Single** cuando desea que el osciloscopio adquiera una sola forma de onda.
7. Pulse el botón de opción **Setup** para ver el menú **Trigger Setup** (Ajuste del disparo). Puede utilizar el menú **Trigger Setup** para seleccionar un modo de acoplamiento y definir un valor para **Holdoff** (Retención). Los modos de **Acoplamiento** son **DC**, **AC**, **HF**

Reject, y **LF Reject**. Gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el valor para **Holdoff** (Retención).

Disparo por vídeo

Utilice el disparo por vídeo para disparar ante campos o líneas de señales de vídeo estándar.

1. Pulse el botón **Type** y seleccione **Video**.



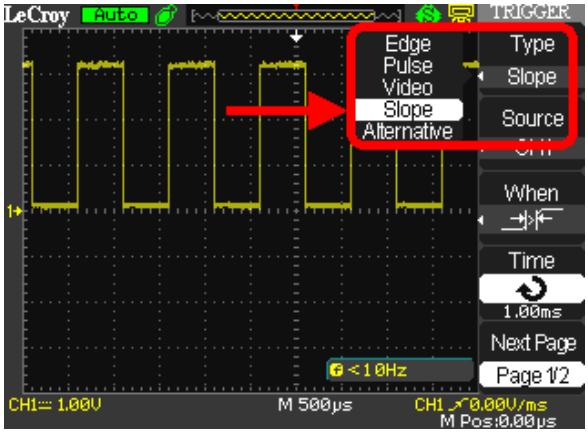
2. Pulse el botón **Source** (Fuente) para elegir una entrada de canal (CHS 1 - 2; ó CHS 1 - 4 en los modelos de cuatro canales) o una entrada externa.
3. Pulse el botón **Polarity** y seleccione
4. (Normal) o (Invertido). La opción normal dispara sobre el flanco negativo del pulso de sincronización. La opción invertida dispara sobre el flanco positivo del pulso de sincronización.
5. Pulse el botón de opción **Sync** y seleccione una sincronización de vídeo (**Line Num (Número de línea)**, **All Lines (Todas las líneas)**, **Odd Field (Campo impar)**, **Even Field (Campo par)**). Si selecciona **Line Num**, puede girar la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el número de línea designado.
6. Pulse el botón de opción **Next Page**.

7. Pulse el botón de opción **Standard** y seleccione la norma de vídeo para sincronización y conteo de número de línea (NTSC o Pal/Secam).
8. Pulse el botón de opción **Mode** para seleccionar el modo **Auto**, **Normal**, o **Single**. Utilice el modo **Auto** para que la adquisición se ejecute de manera automática en ausencia de un disparo. Use el modo **Normal** cuando sólo desea visualizar formas de onda siguiendo a un disparo (cuando emplea este modo el osciloscopio no muestra una forma de onda hasta después del primer disparo). Utilice el modo **Single** cuando desea que el osciloscopio adquiera una sola forma de onda.
9. Pulse el botón de opción **Setup** para ver el menú **Trigger Setup** (Ajuste del disparo). Puede utilizar el menú **Trigger Setup** para seleccionar un modo de acoplamiento y definir un valor para **Holdoff** (Retención). Los modos de **Acoplamiento** son **DC**, **AC**, **HF Reject**, y **LF Reject**. Gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el valor para **Holdoff** (Retención).

Disparo por pendiente

Utilice el disparo por pendiente para disparar ante una pendiente positiva o negativa según las condiciones de disparo y el tiempo establecidos.

1. Pulse el botón **Type** y seleccione **Slope**.



2. Pulse el botón **Source** (Fuente) para elegir una entrada de canal (CHS 1 - 2; ó CHS 1 - 4 en los modelos de cuatro canales) o una entrada externa.
3. Pulse el botón de opción **When** para seleccionar la condición de disparo.
4. Pulse el botón de opción **Time** y luego gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el tiempo de pendiente.
5. Pulse el botón de opción **Next Page**.
6. Pulse el botón de opción **Vertical** y seleccione el nivel de disparo que se puede ajustar usando la perilla **Level** del panel frontal. Puede ajustar Level A (Nivel A), Level B (Nivel B) o ambos al mismo tiempo.
7. Pulse el botón de opción **Mode** para seleccionar el modo **Auto**, **Normal**, o **Single**. Utilice el modo **Auto** para que la adquisición se ejecute de manera automática en ausencia de un disparo. Use el modo **Normal** cuando sólo desea visualizar formas de onda siguiendo a un disparo (cuando emplea este modo el osciloscopio no muestra una forma de onda hasta después del primer disparo).

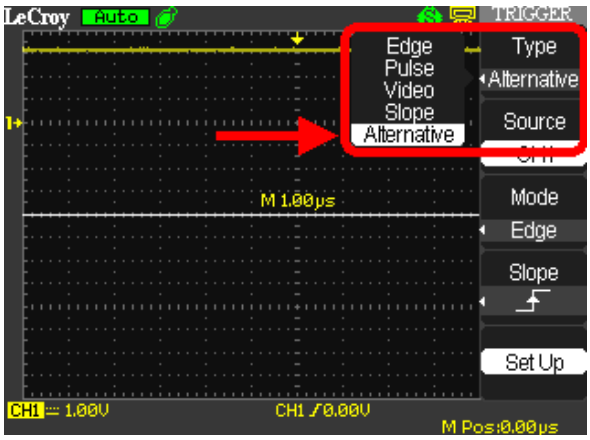
Utilice el modo **Single** cuando desea que el osciloscopio adquiera una sola forma de onda.

8. Pulse el botón de opción **Setup** para ver el menú **Trigger Setup** (Ajuste del disparo). Puede utilizar el menú **Trigger Setup** para seleccionar un modo de acoplamiento y definir un valor para **Holdoff** (Retención). Los modos de **Acoplamiento** son **DC**, **AC**, **HF Reject**, y **LF Reject**. Gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el valor para **Holdoff** (Retención).

Disparo alternativo

La señal de disparo proviene de dos canales verticales cuando utiliza el disparo alternativo. Con este tipo de disparo se pueden observar dos señales no relacionadas simultáneamente. Puede seleccionar para cada señal distintos tipos de disparo tales como flanco, pulso, pendiente o vídeo. La información sobre el disparo para ambos canales se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla.

1. Pulse el botón **Type** y seleccione **Alternative**.



2. Configure ambos disparos pulsando el botón de opción **Source** (Fuente) y seleccionando **Source** - CH1 ó CH2 (ó CH3 o 4 en los modelos de cuatro canales).
3. Para la fuente seleccionada, pulse el botón de opción **Mode** y seleccione un tipo de disparo: (**Edge**, **Pulse**, **Slope**, o **Video**).
4. Ajuste las opciones de disparo para el tipo de disparo seleccionado.

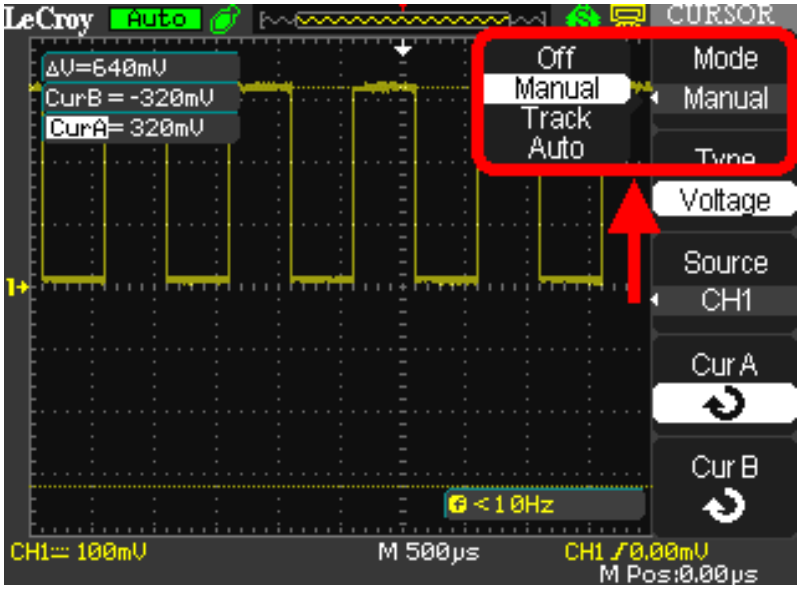
5. Pulse el botón de opción **Setup** para ver el menú **Trigger Setup** (Ajuste del disparo). Puede utilizar el menú **Trigger Setup** para seleccionar un modo de acoplamiento y definir un valor para **Holdoff** (Retención). Los modos de acoplamiento son **DC**, **AC**, **HF Reject** y **LF Reject**. Gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar el valor para Holdoff (Retención).

Analizar formas de onda

Mediciones de formas de onda

Medir con cursores

Los cursores son herramientas importantes que le ayudarán en la medición de los valores de las señales. Los cursores son marcadores de límites que puede desplazar a lo largo de la cuadrícula. Utilícelos para realizar mediciones rápidas y precisas, así como para eliminar las conjeturas.



Hay tres modos de medición mediante cursores:

1. **Manual**: muestra dos cursores paralelos horizontales o verticales para medir tensión o tiempo, respectivamente. Los cursores de

tensión aparecen como líneas horizontales en la pantalla y miden los parámetros verticales. Los cursores de tiempo aparecen como líneas verticales en la pantalla y miden los parámetros horizontales. Puede desplazar el cursor girando la perilla **Adjust** del panel frontal. Antes de utilizarlos, debe asegurarse de haber ajustado la fuente de señal como el canal para la medición.

2. **Track** (Seguir): muestra dos cursores cruzados. Los cursores cruzados establecen de manera automática la posición sobre la forma de onda. Puede ajustar la posición del cursor sobre la forma de onda girando la perilla **Adjust** del panel frontal. Los valores se muestran en la parte superior de la pantalla de cuadrícula.
3. **Auto**: coloca de manera automática marcadores de lo que se está midiendo en la forma de onda. Estos marcadores brindan información sobre las mediciones de parámetros mostrando cursores y una representación visual de lo que se está midiendo. En el modo Auto, se mostrarán los marcadores para las mediciones a medida que selecciona parámetros de mediciones.

SELECCIONES DE MEDICIONES MEDIANTE CURSORES

- Los cursores de tiempo son líneas verticales que puede desplazar horizontalmente para medir la diferencia de tiempo o frecuencia entre los cursores.
- Los cursores de tensión aparecen como líneas horizontales en la pantalla y miden los parámetros verticales.
- Los valores de medición enumerados en la parte superior de la pantalla de cuadrícula son los siguientes:
  A→T: posición horizontal del cursor A (cursor de tiempo centrado en torno al punto medio de la pantalla)
  A→V: posición vertical del cursor A (cursor de tensión centrado en torno al nivel de tierra del canal)
  B→T: posición horizontal del cursor B (cursor de tiempo centrado en torno al punto medio de la pantalla)
  B→V: posición vertical del cursor B (cursor de tensión centrado en torno al nivel de tierra del canal)
  ΔT: espacio horizontal entre el cursor A y el cursor B (valor de

tiempo entre los dos cursores)
1/ΔT: el recíproco del espacio horizontal entre el cursor A y el cursor B
ΔV: el espacio vertical entre el Cursor A y el Cursor B (valor de tensión entre los dos cursores)

COLOCACIÓN DE LOS CURSORES

1. Pulse el botón **CURSORS** del panel frontal. Se abre el menú **Cursor**.

2. Si desea ajustar el modo a Manual, pulse el botón **Mode** y seleccione **Manual**. Pulse el botón **Type** y seleccione **Voltage** o **Time**. Pulse el botón **Source** y seleccione la fuente: **CH1**, **CH2** (también, **CH3** y **4** en los modelos de cuatro canales) **MATH**, **REFA** o **REFB**. Pulse el botón **CurA** o **CurB** y gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar los cursores.

   O

   Si desea ajustar el modo Track (Seguir), pulse el botón **Mode** y seleccione **Track**. Pulse el botón **Cursor A** o **Cursor B** y seleccione una fuente. Pulse el botón **CurA** o **CurB** y gire la perilla **Adjust** del panel frontal para ajustar los cursores. Si selecciona Track, ambos cursores se mueven al unísono y aparecen con más brillo en la cuadrícula.

   O

   Si desea ajustar el modo a Auto, pulse el botón de opción **Mode** y seleccione **Auto**. Cuando selecciona parámetros de medición mediante el botón **MEASURE** del panel frontal, los cursores se muestran de manera automática.

Los valores de medición se muestran en la esquina superior derecha. El cursor seleccionado para su colocación se indica en el menú mediante un icono resaltado de grano fino y el cursor en sí mismo tiene mayor brillo en la pantalla de cuadrícula.

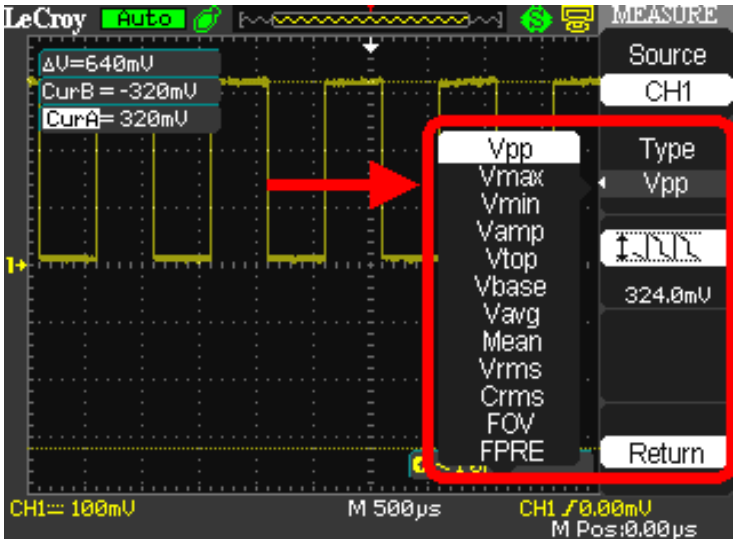
Mediciones de parámetros

Mediciones de parámetros

El análisis de las formas de onda comienza normalmente con la medición de los parámetros. Las herramientas de medición de parámetros determinan una amplia variedad de propiedades de formas de onda. Utilícelas para calcular de forma automática diversos atributos de la forma de onda, como por ejemplo el tiempo de subida, la tensión eficaz y la tensión pico a pico.

Puede acceder a las mediciones de parámetros pulsando el botón **MEASURE** del panel frontal y luego pulsando un botón de opción para **Voltage**, **Time**, **Delay** o **All Measurements** para cada canal. En el menú emergente **Measure** se pueden visualizar los valores de los parámetros.

PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE TENSIÓN

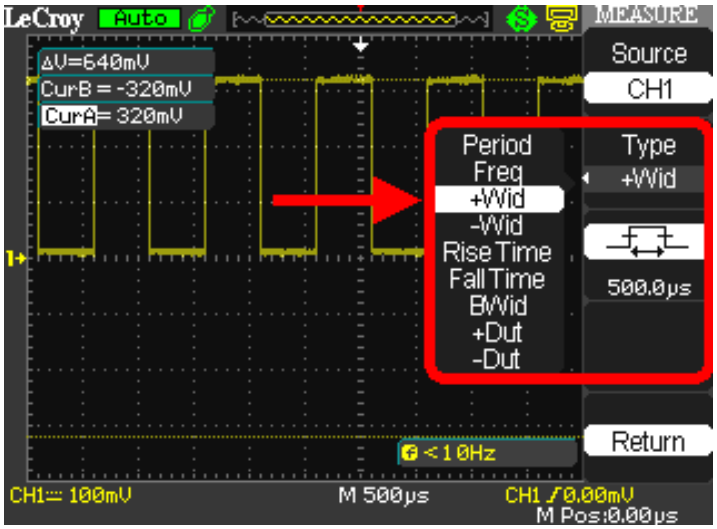


- **Vpp** : Diferencia entre los puntos más altos y más bajos de la forma de onda.
- **Vmax** : Mide el punto más alto de una forma de onda. A diferencia de la opción Top, no supone que la forma de onda tiene dos niveles.
- **Vmin** : Mide el punto más bajo de una forma de onda. A diferencia de la opción Base, no supone que la forma de onda tiene dos niveles.
- **Mean** : Promedio de los datos para una forma de onda en el dominio del tiempo. Calculado como el centroide de distribución para un histograma.
- **Vrms** : Valor eficaz de los datos entre los cursores (aproximadamente lo mismo que Sdev para una forma de onda con promedio de cero).
- **Crms** : Valor eficaz cíclico: Calcula la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de valores dividido por la cantidad de puntos. Al contrario del caso de rms, el cálculo se realiza sobre un

número entero de ciclos, eliminando la polarización originada por los intervalos fraccionarios.

- **Vtop** : El mayor de los dos estados más probables, siendo el menor la base; es característico de formas de onda rectangulares y representa el estado más alto y más probable determinado a partir de la distribución estadística de valores de puntos de datos de la forma de onda.
- **Vbase** : El menor de los dos estados más probables (el mayor es top). Mide el nivel menor en señales de dos niveles. Difiere de min en que el ruido, los sobreimpulsos, los subimpulsos y las oscilaciones transitorias no afectan la medición.
- **Vavg** : Media aritmética del primer ciclo de la forma de onda.
- **Vamp** : Tensión entre Vtop y Vbase de una forma de onda.
- **ROVShoot** : (Vmax-Vtop)/Vamp después de la transición ascendente de la forma de onda.
- **FOVShoot** : (Vmin-Vbase)/Vamp después de la transición descendente de la forma de onda.
- **RPREShoot** : (Vmin-Vbase)/Vamp antes de la transición ascendente de la forma de onda.
- **FPREShoot** : (Vmax-Vtop)/Vamp antes de la transición descendente de la forma de onda.

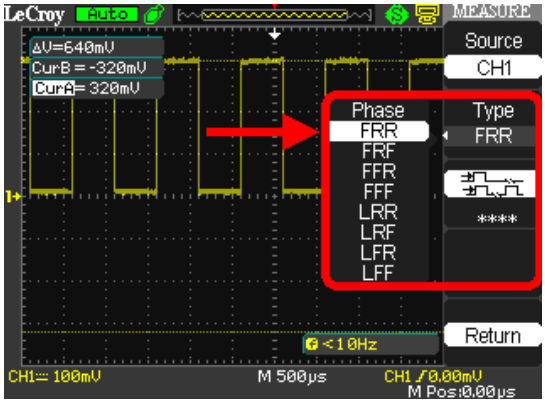
PARÁMETROS DE MEDICIÓN DE TIEMPO



- **Period** : Período de una señal cíclica medido como el tiempo entre cada par de cruces por 50%. Comenzando con la primera transición después del cursor izquierdo, el período se mide para cada par de transiciones, con valores promediados para dar el resultado final.
- **+Wid** : Tiempo entre el primer flanco ascendente y el siguiente flanco ascendente en el nivel de 50% de la forma de onda.
- **-Wid** : Tiempo entre el primer flanco descendente y el siguiente flanco ascendente en el nivel de 50% de la forma de onda.
- **Rise Time** : Duración de la transición ascendente de la forma de onda del pulso desde 10% hasta 90%, promediada para todas las transiciones ascendentes entre los cursores.
- **Fall Time** : Duración de la transición descendente de la forma de onda del pulso desde 90% hasta 10%, promediada para todas las transiciones descendente entre los cursores.
- **BWid** : Duración de una ráfaga medida a lo largo de toda la forma de onda.
- **+Dut** : Razón entre el ancho de pulso positivo y el período.

- **+Dut** : Razón entre el ancho de pulso negativo y el período.

PARÁMETROS DE MEDICIÓN DEL RETARDO

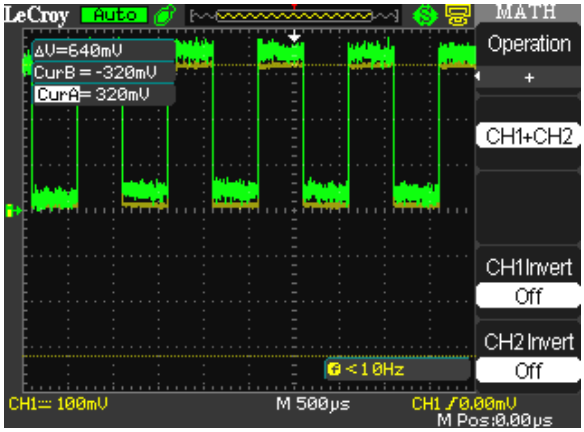


- **Phase** : Cantidad en que una forma de onda se adelanta o retrasa en el tiempo con respecto a otra. Se expresa en grados, donde 360 grados significa un ciclo de forma de onda.
- **FRR** : Tiempo entre el primer flanco ascendente de Source 1 y el primer flanco ascendente de Source 2.
- **FRF** : Tiempo entre el primer flanco ascendente de Source 1 y el primer flanco descendente de Source 2.
- **FFR** : Tiempo entre el primer flanco descendente de Source 1 y el primer flanco ascendente de Source 2.
- **FFF** : Tiempo entre el primer flanco descendente de Source 1 y el primer flanco descendente de Source 2.
- **LRR** : Tiempo entre el primer flanco ascendente de Source 1 y el último flanco ascendente de Source 2.
- **LRF** : Tiempo entre el primer flanco ascendente de Source 1 y el último flanco descendente de Source 2.
- **LFR** : Tiempo entre el primer flanco descendente de Source 1 y el último flanco ascendente de Source 2.
- **LFF** : Tiempo entre el primer flanco descendente de Source 1 y el último flanco descendente de Source 2.

Matemáticas de formas de onda

Generalidades matemáticas de formas de onda

Entre las funciones matemáticas normales se incluyen la suma, resta, multiplicación, división y FFT. Para más información sobre FFT, lea la sección **FFT** (nedan). Pulse el botón **MATH** del panel frontal en el grupo **Vertical Control** para visualizar el menú **Math**.



1. Pulse el botón de opción **Operation** y seleccione un operador matemático **+**, **-**, *****, **/**, o **FFT**.
2. **Source** puede ser cualquier canal pero no otra traza matemática. Si selecciona sustracción, puede elegir **CH1-CH2** o bien **CH2-CH1**. Si selecciona división, puede elegir **CH1/CH2** o bien **CH2/CH1**.
3. Si desea invertir una forma de onda, pulse el botón de opción **CH1Invert** ó **CH2Invert** y seleccione **On**.

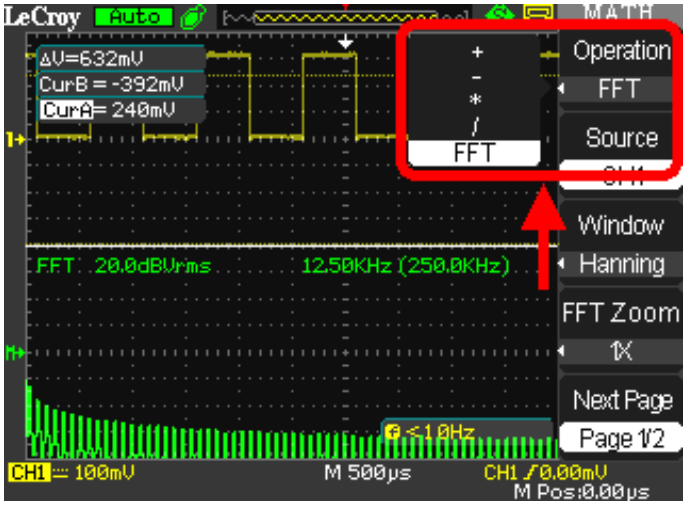
FFT

El proceso FFT convierte matemáticamente una señal en el dominio del tiempo en sus componentes de frecuencia. Solamente puede visualizar una forma de onda FFT a la vez. Puede elegir visualizar en la pantalla la forma de onda FFT y la forma de onda del canal (pantalla dividida) o bien visualizar la forma de onda FFT a pantalla completa. Puede elegir entre cuatro tipos de ventanas:

Tipo de ventana	Descripción	Contenido de la prueba
1. Rectangular	Mejor resolución en frecuencia, peor resolución en magnitud. Esto es esencialmente lo mismo que sin ventanas.	Ráfagas o transitorios simétricos. Ondas sinusoidales de igual amplitud con frecuencias fijas. Ruido aleatorio de banda ancha con un espectro que varía de manera relativamente lenta.
2. Hanning	Mejor frecuencia, peor precisión de magnitud que rectangular.	Ruido aleatorio sinusoidal, periódico y de banda estrecha. Ráfagas o transitorios asimétricos.
3. Hamming	Mejor frecuencia, peor precisión de magnitud que rectangular. Hamming tiene una resolución de frecuencia ligeramente mejor que Hanning.	Ruido aleatorio sinusoidal, periódico y de banda estrecha. Ráfagas o transitorios asimétricos.
4. Blackman	La mejor resolución de magnitud, y la peor resolución de frecuencia.	Formas de onda individuales de frecuencia para hallar armónicas de orden superior.

UTILIZAR LA FUNCIÓN MATEMÁTICA FFT

1. Para configurar una función matemática FFT, pulse el botón **MATH** del panel frontal. Se muestra el menú **Math**.
2. Pulse el botón **Operation** del menú y seleccione **FFT**.



3. Pulse el botón **Source** del menú y seleccione una fuente (**CH1**, **CH2**) para la forma de onda FFT.
4. Pulse el botón de opción **Window** y seleccione un tipo de ventana (**Rectangle**, **Hanning**, **Hamming**, o **Blackman**).
5. Pulse el botón de opción **FFT Zoom** y seleccione un factor de zoom (**1X**, **2X**, **5X**, ó **10X**).
6. Pulse el botón de opción **Next Page** para ir a la página 2/2.
7. Pulse el botón **Scale** y seleccione **Vrms** o **dBVrms**.
8. Pulse el botón de opción **Display** y seleccione **Split** para mostrar la forma de onda FFT en la mitad inferior de la pantalla o **Full screen** para visualizar la forma de onda FFT en toda la pantalla.

Crear formas de onda de referencia

Es posible crear y guardar dos formas de onda de referencia (REFA y REFB) en la memoria interna del osciloscopio.

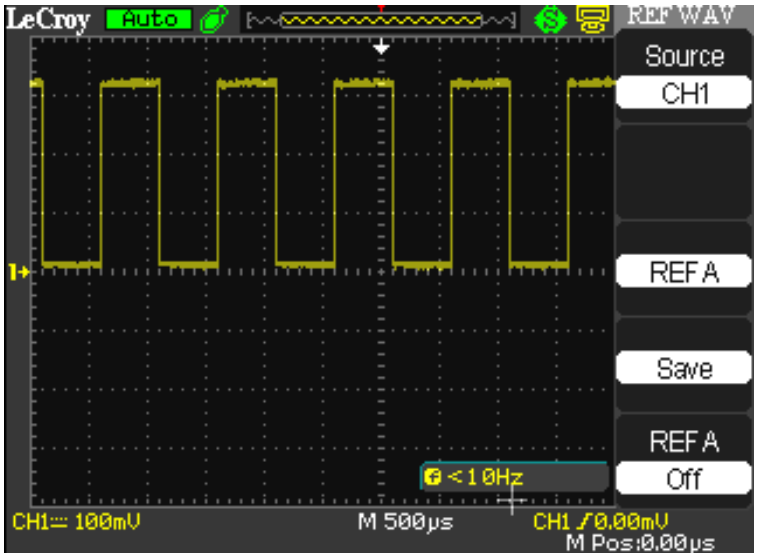
Las formas de onda de referencia se pueden guardar y recuperar de la memoria volátil para un análisis comparativo veloz.

TENGA EN CUENTA:

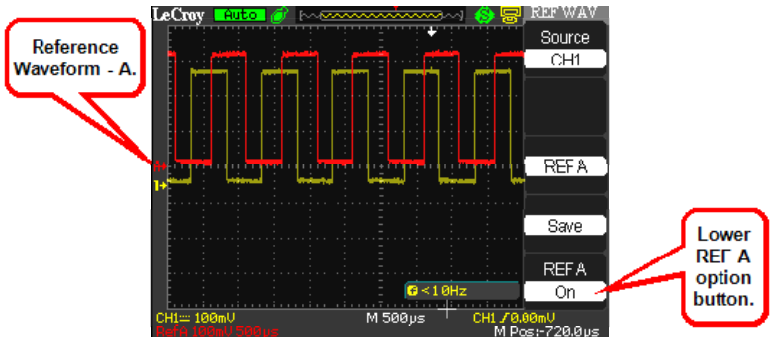
- Cuando se recuperan formas de onda de referencia de la memoria interna, no es posible ajustar su escala ni su posición horizontal.
- Sin embargo, el osciloscopio muestra en la parte inferior de la pantalla las escalas horizontal y vertical de las formas de onda de referencia recuperadas.
- Las formas de onda en el modo X-Y no se almacenan como formas de onda de referencia.

CREAR FORMAS DE ONDA DE REFERENCIA

1. Pulse el botón **REF** del panel frontal. Se abre el menú emergente **REF WAV**.

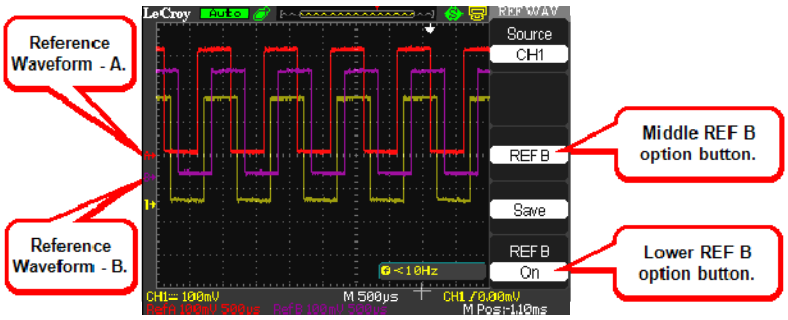


2. Pulse el botón de opción **Source** para seleccionar el canal de la señal de entrada.
3. Use el botón de opción inferior **REF A** para que la forma de onda de referencia se **active** o **desactive**.



Esto también muestra u oculta la forma de onda de referencia del área de visualización de la cuadrícula. Ahora puede realizar ajustes en la forma de onda dejando la traza REF A intacta para fines de comparación.

4. Pulse el botón **REF A** de la parte media para pasar de **REF A** a **REF B**. Ahora tanto el botón REF A de la parte media como el de la parte inferior se muestran como **REF B**, y pueden efectuarse ajustes para la forma de onda de referencia adicional.



5. Utilice el botón de opción **Save** para guardar la forma de onda de referencia para un análisis comparativo posterior.

Nota: Tenga en cuenta que las formas de onda de referencia se almacenan en la memoria volátil. Esto significa que REF A y REF B se almacenan de manera provisoria hasta que se apague el osciloscopio.

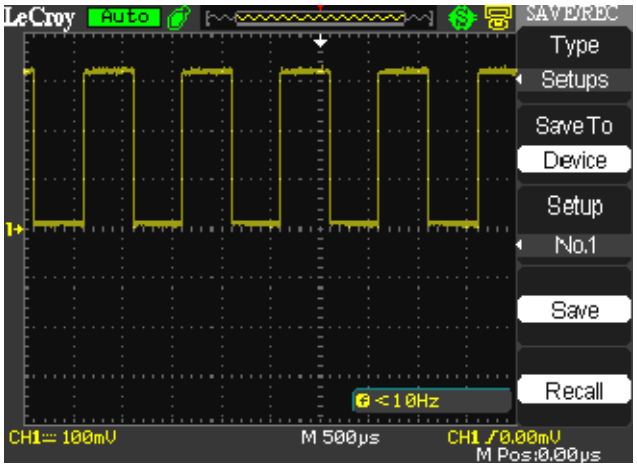
Guardar y recuperar

Guardar y recuperar configuraciones del osciloscopio

Puede guardar y recuperar rápidamente en la memoria interna hasta 20 ajustes del panel del osciloscopio y 20 formas de onda. También es posible guardar las formas de onda y los ajustes del panel en un dispositivo de memoria USB.

Guardar los ajustes actuales

1. Pulse el botón **Save/Recall** del panel frontal. Se muestra el menú **SAVE/REC**.



2. Pulse el botón de opción **Type** y seleccione **Setups**.
3. Guarde la configuración ya sea en la **memoria interna** o en un **dispositivo de memoria USB** siguiendo los pasos a continuación.

Guardar configuraciones en la memoria interna

- Pulse el botón de opción **Save To** y seleccione **Device**.
- Pulse el botón **Setup** o gire la perilla **Adjust** del panel frontal para asignar un número (Nº 1 al Nº 20) para la configuración.
- Pulse el botón de opción **Save** para guardar la configuración actual.
- La configuración se guarda en la memoria y el osciloscopio muestra brevemente el mensaje **Store Data Success!** (¡Se guardaron los datos!) en la parte inferior del área de visualización de la cuadrícula.

Guardar configuraciones en un dispositivo de memoria USB

- Inserte el dispositivo de memoria USB, pulse el botón **Save To** y seleccione **File**.
- Pulse el botón de opción **Save** para guardar la configuración.
- Aparece la pantalla SAVE ALL (Guardar todo). Lea **Usar la pantalla Guardar todo** (a pagina 88) para continuar con la operación de guardado en el dispositivo de memoria USB.

Recuperar configuraciones

1. Pulse el botón **Save/Recall** del panel frontal. Se abre el menú emergente **SAVE/REC**.
2. Pulse el botón de opción **Type** y seleccione **Setups**.
3. Recupere la configuración ya sea de la **memoria interna** o de un **dispositivo de memoria USB** siguiendo los pasos a continuación.

Recuperar configuraciones de la memoria interna

- Pulse el botón de opción **Save To** y seleccione **Device**.
- Pulse el botón de opción **Setup** o gire la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar el número asignado a la configuración que desea recuperar.
- Pulse el botón de opción **Recall** para recuperar la configuración.
- La configuración seleccionada se recupera de la memoria y el osciloscopio muestra brevemente el mensaje **Read Data Success!** (¡Se leyeron los datos!) en la parte inferior del área de visualización de la cuadrícula.

Recuperar configuraciones de un dispositivo de memoria USB

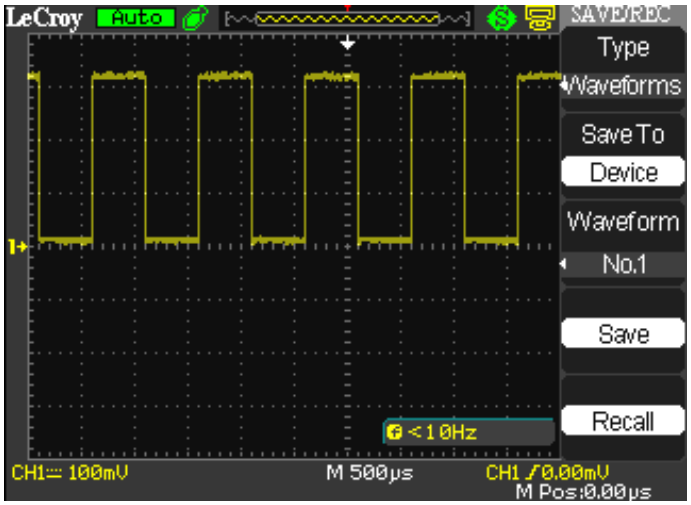
- Inserte el dispositivo de memoria USB, pulse el botón **Save To** y seleccione **File**.
- Pulse el botón de opción **Setup** o gire la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar el número asignado al archivo que desea recuperar.
- Aparece la pantalla **SAVE ALL** (Guardar todo). Lea **Usar la pantalla Guardar todo** (a pagina 89) para continuar con la operación de recuperación desde el dispositivo de memoria USB.

Guardar y recuperar formas de onda

Puede almacenar rápidamente formas de onda en la memoria interna (hasta 20) o en un dispositivo de memoria USB (limitado por la capacidad de almacenamiento del dispositivo USB). Puede visualizar hasta tres formas de onda al mismo tiempo. Posteriormente estas formas de onda almacenadas se podrán recuperar con facilidad.

Guardar formas de onda

1. Visualice la(s) forma(s) de onda que desea guardar y pulse el botón **Save/Recall** del panel frontal. Se muestra el menú **SAVE/REC**.



2. Pulse el botón **Type** y seleccione **Waveforms** (Formas de onda).
3. Guarde la forma de onda ya sea en la **memoria interna** o en un **dispositivo de memoria USB** siguiendo los pasos a continuación.

   Guardar formas de onda en la memoria interna

   - Pulse el botón de opción **Save To** y seleccione **Device**.
   - Pulse el botón de opción **Waveform** o gire la perilla **Adjust** para asignar un número (Nº 1 al Nº 20) a la forma de onda.
   - Pulse el botón de opción **Save** para guardar la forma de onda.
   - La forma de onda se guarda en la memoria y el osciloscopio muestra brevemente el mensaje **Store Data Success!** (¡Los datos se guardaron!) en la parte inferior del área de visualización de la cuadrícula.

   Guardar formas de onda en un dispositivo de memoria USB

   - Inserte el dispositivo de memoria USB, pulse el botón **Save To** y seleccione **File**.
   - Pulse el botón de opción **Save** para guardar la forma de onda.
   - Aparece la pantalla SAVE ALL (Guardar todo). Lea **Usar la pantalla Guardar todo** (a pagina 88) para continuar con la operación de guardado en el dispositivo de memoria USB.

Recuperar fomas de onda

1. Pulse el botón **Save/Recall** del panel frontal. Se abre el menú emergente **SAVE/REC**.
2. Pulse el botón **Type** y seleccione **Waveforms** (Formas de onda).
3. Recupere la forma de onda ya sea de la **memoria interna** o de un **dispositivo de memoria USB** siguiendo los pasos a continuación.

   Recuperar formas de onda de la memoria interna

   - Pulse el botón de opción **Save To** y seleccione **Device**.
   - Pulse el botón de opción **Waveform** o gire la perilla **Universal** del panel frontal para seleccionar el número asignado a la forma de onda que desea recuperar.
   - Pulse el botón de opción **Recall** (Recuperar).
   - La forma de onda seleccionada se recupera de la memoria y el osciloscopio muestra brevemente el mensaje **Read Data**

Success! (¡Datos leídos!) en la parte inferior del área de visualización de la cuadrícula.

Recuperar formas de onda de un dispositivo de memoria USB

- Inserte el dispositivo de memoria USB, pulse el botón **Save To** y seleccione **File**.
- Pulse el botón de opción **Recall** (Recuperar).
- Aparece la pantalla **SAVE ALL** (Guardar todo). Lea **Usar la pantalla Guardar todo** (a pagina 89) para continuar con la operación de recuperación desde el dispositivo de memoria USB.

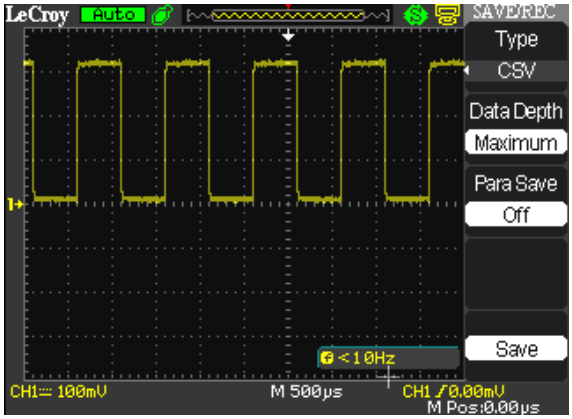
Guardar datos como un archivo .CSV

Puede guardar datos de formas de onda como un archivo de valores delimitados por comas (.CSV). Luego podrá usar esta información en otras aplicaciones, como por ejemplo Microsoft Excel. El archivo .CSV contendrá los puntos de datos (información horizontal y vertical) de la forma de onda visualizada. Puede elegir guardar estos parámetros en el archivo .CSV:

- Longitud de registro
- Intervalo de las muestras
- Punto de disparo
- Unidades verticales
- Escala vertical
- Offset vertical
- Unidades horizontales
- Escala horizontal
- Número de modelo
- Número de serie
- Versión del software

Guardar un archivo .CSV

1. Pulse el botón **Save/Recall** del panel frontal. Se abre el menú emergente **SAVE/REC**.



2. Pulse el botón **Type** y seleccione **CSV**.

3. Pulse el botón de opción **Data Depth** (Profundidad de los datos) y seleccione **Maximum** o **Displayed**.
4. Pulse el botón **Para Save** y seleccione **On** u **Off**.
5. Pulse el botón de opción **Save** para guardar el archivo .CSV.
6. Aparece la pantalla **SAVE ALL** (Guardar todo). Consulte la sección **Usar la pantalla Guardar todo** (a pagina 88) para continuar con la operación de guardado en el dispositivo de memoria USB.

TENGA EN CUENTA:

- La opción **Recall** no se incluye en los menús Save/Recall cuando se selecciona **Picture** o **CSV** en la opción **Type**.
- La opción **Load** se deshabilita (se atenúa) en los menús dentro de la pantalla **SAVE ALL** (Guardar todo) cuando se selecciona **Pictures** o **CSV** como tipos de archivo en la opción **Type**.

Guardar e imprimir imágenes de formas de onda

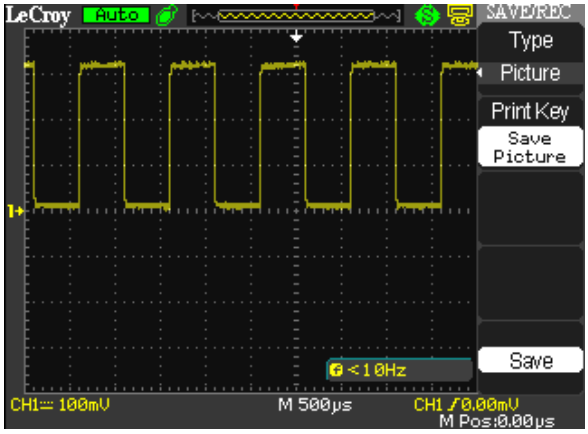
Puede guardar un archivo de imagen (.BMP) de una forma de onda en un dispositivo de memoria USB o también puede imprimir una imagen de una forma de onda mediante una impresora conectada al puerto USB.

Luego de configurar las opciones de impresión y de conectar el dispositivo al puerto USB, puede pulsar el botón Print del panel frontal para guardar o imprimir la imagen.

Nota: La mayoría de las impresoras USB que admiten la **impresión directa** a través de conexiones mediante puertos USB tipo A son compatibles con el osciloscopio WaveAce. Consulte la documentación de la impresora para verificar la compatibilidad.

1. Pulse el botón **Save/Recall** del panel frontal. Se abre el menú emergente **SAVE/REC**.

2. Con el botón **Type** seleccione **Picture** (Imagen).



3. Imprima o guarde las imágenes .BMP en un dispositivo de memoria USB como se describe a continuación.

   Imprimir directamente en una impresora

   - Pulse el botón **Print Key** y seleccione **Print Picture** (Imprimir imagen). Asegúrese de haber conectado una impresora a su osciloscopio WaveAce.
   - Pulse el botón de opción **Picture** o gire la perilla **Adjust** para seleccionar un número incremental para el nombre del archivo .BMP al guardar.

   Guardar imágenes .BMP en un dispositivo de memoria USB

   - Pulse el botón **Print Key** y seleccione **Save Picture** (Guardar imagen). Antes de guardar la imagen asegúrese de que haya un dispositivo de memoria USB conectado.
   - Pulse el botón de opción **Save** para guardar la forma de onda visualizada.
   - Aparece la pantalla SAVE ALL (Guardar todo). Consulte la sección **Usar la pantalla Guardar todo** (a pagina 88) para continuar con la operación de guardado en el dispositivo de memoria USB.

TENGA EN CUENTA:

- Una vez que ha configurado las opciones de guardar y/o imprimir, pulse el botón **Print** del panel frontal para guardar o imprimir la forma de onda visualizada.
- Debe ajustar la opción **Back USB** del menú **Utility** a **Computer** si desea guardar imágenes de mapa de bits o a **Printer** si desea imprimir las imágenes.
- La opción **Recall** no se incluye en los menús Save/Recall cuando se selecciona **Picture** o **CSV** en la opción **Type**.
- La opción **Load** se deshabilita (se atenúa) en los menús dentro de la pantalla **SAVE ALL** (Guardar todo) cuando se selecciona **Pictures** o **CSV** como tipos de archivo en la opción **Type**.

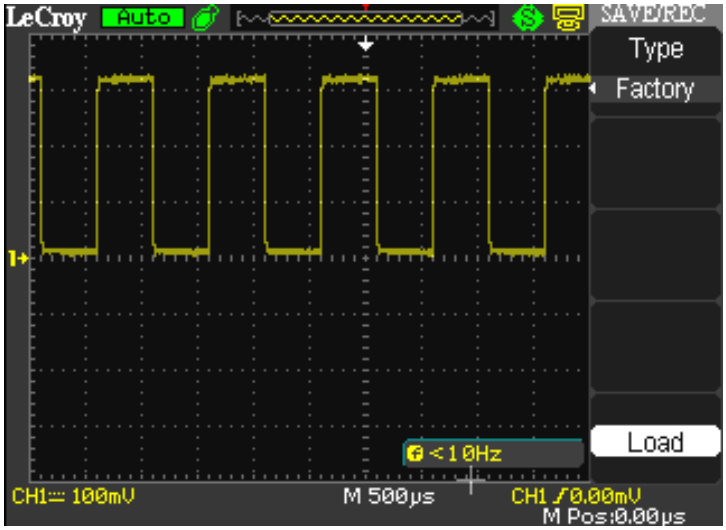
Recuperar ajustes de fábrica

El osciloscopio se configura para el uso normal cuando sale de fábrica.

Cargue los ajustes de fábrica pulsando el botón **Default Setup** (Configuración predeterminada) del panel frontal.

También puede cargar la configuración predeterminada accediendo al menú correspondiente al botón **Save/Recall** del panel frontal. Se abre el menú emergente **SAVE/REC**.

- Pulse el botón **Type** y seleccione **Factory** (Fábrica).



- Pulse el botón de opción **Load** (Cargar).

Los ajustes predeterminados que se realizan en el osciloscopio son los siguientes:

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
CH1/CH2	Coupling	DC
	BW Limit	Off
	Volts/div adjust	Coarse (fijo)
	Compensación de sondas	1X
	Invert	Off
	Volts/div	1.00V

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
MATH	Operation	CH1/CH2
	CH1 Invert	Off
	CH2 Invert	Off
	Operación de FFT	
	Source	CH1
	Window	Hanning
	FFT Zoom	1X
	Scale	dBVrms

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
HORIZONTAL	Window	Principal
	Position	0.00µs
	Sec/div	500µs
	Window Zone	50.0µs
	Perilla Trigger	Nivel

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
CURSOR	Tipo	Off
	Source	CH1
	Horizontal (tensión)	+/-3.2divs
	Vertical (tiempo)	+/-5divs

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
MEASURE	Source	CH1
	Type	Promedio

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
ACQUIRE	Mode	Muestreo
	Averages	16

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
PANTALLA	Type	Vectors
	Persist	Apagado
	Grid	
	Menu Display	Infinito

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
REF	Type	Forma de onda
	Source	CH1

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
TRIGGER (Edge)	Type	Flanco
	Source	CH1
	Slope	Ascendente
	Mode	Automático
	Coupling	DC
	Level	0.00V

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
TRIGGER (Pulse)	Type	Pulso
	Source	CH1
	When	=
	Set Pulse Width	1.00ms
	Mode	Automático
	Coupling	DC

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
TRIGGER (Video)	Type	Vídeo
	Source	CH1
	Polarity	Normal
	Sync	Todas las líneas
	Standard	NTSC

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
TRIGGER (Slope)	Type	Pendiente
	Source	CH1
	Mode	Automática

Menú	Opción	Ajuste predeterminado
TRIGGER (Slope)	Type	Alternativo
	Source	CH1

El botón DEFAULT SETUP **no** restablece los siguientes ajustes:

- Opción de idioma
- Archivos guardados de formas de onda de referencia
- Archivos de configuración guardados
- Contraste de la pantalla
- Datos de calibración

Existen dos maneras de recuperar la configuración de fábrica:

1. Pulse el botón **Default Setup** del panel frontal.

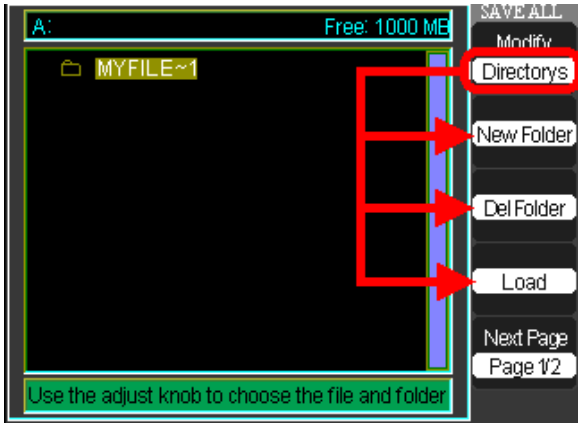
   O

2. Pulse el botón **Save/Recall** del panel frontal. Se abre el menú emergente **SAVE/REC**. Pulse el botón de opción Type y seleccione Factory.

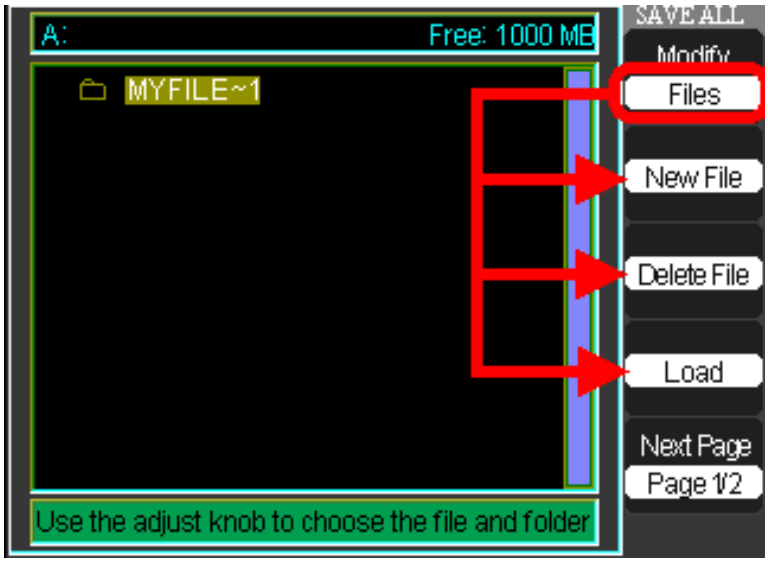
Usar la pantalla Guardar todo

La pantalla SAVE ALL (Guardar todo) se divide en funciones basadas en **Directorys** (Directorios) o **Files** (Archivos). La selección cambia cuando se pulsa el primer botón de opción.

Bajo **Directorys** aparecen botones de opción para **New Folder** (Nueva carpeta), **Del Folder** (Borrar carpeta) y **Load** (Cargar).



Donde Files muestra los botones de opción para **New File**, **Delete File** y **Load**.



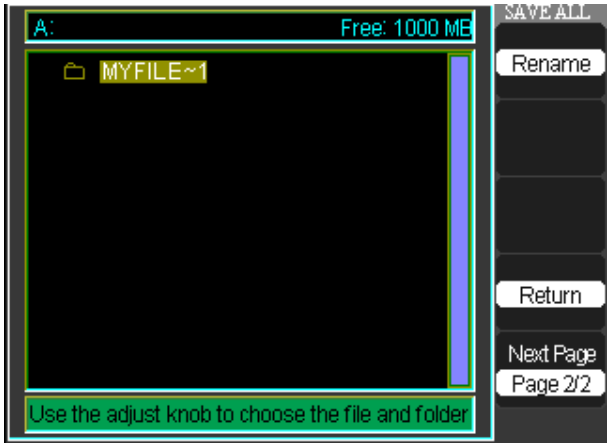
Recuperar archivos

Para recuperar los archivos de configuración se utiliza el botón **Load**. Luego de navegar hasta el archivo deseado y una vez que éste se resalta en la pantalla principal, pulse el botón de opción **Load** para recuperar la configuración desde el dispositivo de memoria USB.

Nota: La opción **Load** no estará habilitada (se mostrará atenuada) cuando se selecciona **Pictures** o los tipos de archivo **CSV** bajo **Type**.

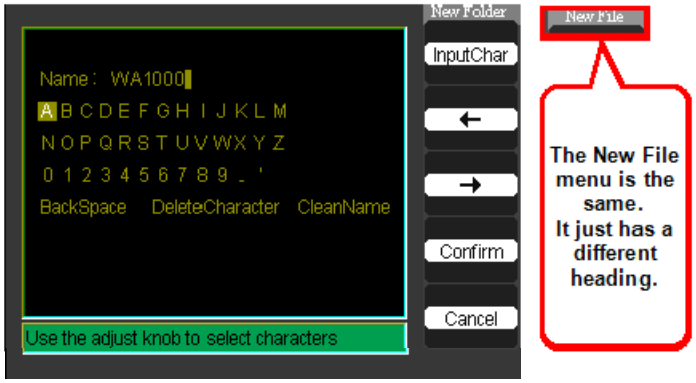
Página 2/2

Tanto los directorios como los archivos disponen de botones de opción **Rename** y **Return** en la **Página 2/2**. Utilice estos botones para cambiar el nombre de un archivo o carpeta existente o para salir de la pantalla SAVE ALL, respectivamente.



Crear carpetas y archivos

Cree carpetas y archivos pulsando los botones **New Folder** (Nueva carpeta) o **New File** (Nuevo archivo). Aparece la pantalla siguiente.


Name : WA1000
A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ '
BackSpace DeleteCharacter CleanName
Use the adjust knob to select characters
New Folder
InputChar
Confirm
Cancel
New File
The New File menu is the same. It just has a different heading.

- Las opciones y comportamiento del menú **New File** son los mismos que para el menú **New Folder**. Sólo tienen un encabezado distinto.

El botón de opción **InputChar** agrega el carácter seleccionado en la posición del cursor en el campo **Name**.

- Puede mover el cursor dentro del campo del nombre con los botones → y ←.
- Gire la perilla **Adjust** para seleccionar los caracteres. Cuando se resalte el carácter deseado, presione la perilla **Adjust** o pulse el botón de opción **InputChar** para agregarlo a la posición específica en el campo de nombre.
- Adicionalmente dispone de selecciones para **BackSpace**, **DeleteCharacter**, y **CleanName** a las cuales se accede de igual manera mediante la perilla **Adjust**.

Pulse el botón de opción **Confirm** (una vez completado el campo **Name** tal como desea) para guardar el archivo en el dispositivo de memoria.

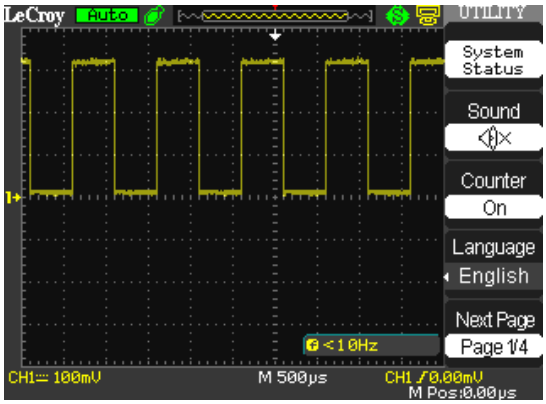
Después de pulsar el botón **Confirm** se muestra brevemente el mensaje **Data Store Success!** (¡Datos guardados!) y en el dispositivo de memoria se muestra la nueva **Carpeta** o **Archivo**.

Utilidades

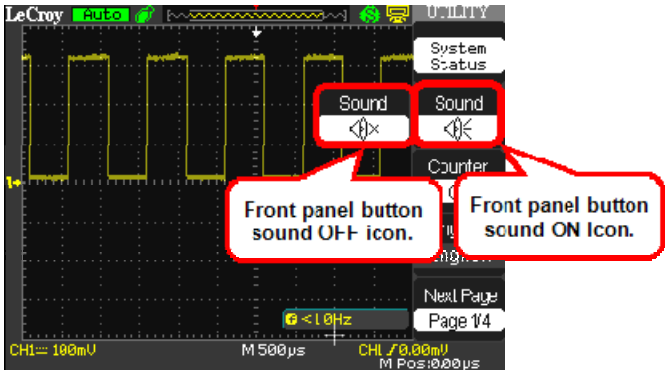
Menú Utilidades

Puede utilizar el menú **Utility** para configurar el osciloscopio. Pulse el botón **UTILITY** del panel frontal para mostrar el menú **Utility**. Se muestra la primera de cuatro páginas disponibles con diversas funciones de utilidad. Las pantallas y funciones se tratan en las siguientes secciones.

Menú Utilidades, página 1/4

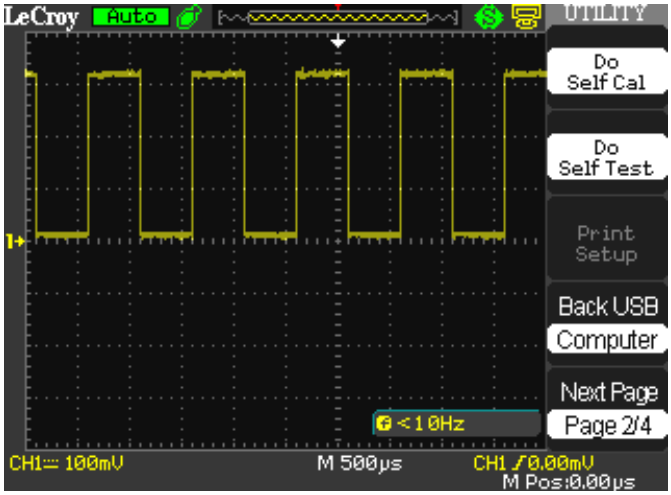


1. Pulse el botón de opción **System Status** para ver un resumen de los ajustes del osciloscopio. Para más información, vea la sección **Estado del sistema** (on page 101).
2. Pulse el botón de opción **Sound** (Sonido) para activar o desactivar los tonos que se emiten cuando se presionan los botones del panel frontal.

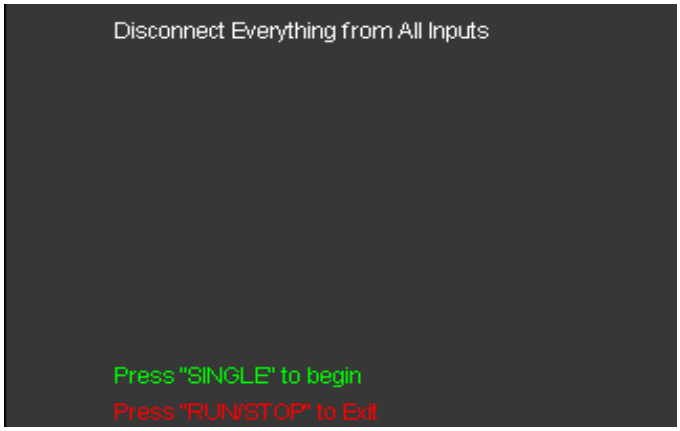


3. Active o desactive el contador de frecuencia **Counter**.
4. Use la función **Language** para elegir el idioma de la interfaz de usuario.
5. Pulse el botón de opción **Next Page** para ir a la página 2/4.

Menú Utilidades, página 2/4

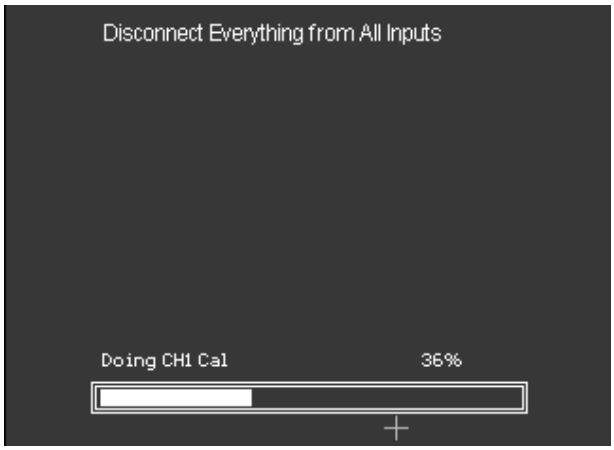


1. Pulse el botón de opción **Do Self Cal** para realizar una autocalibración. Aparece la pantalla **Do Self Cal** (Autocalibrar).



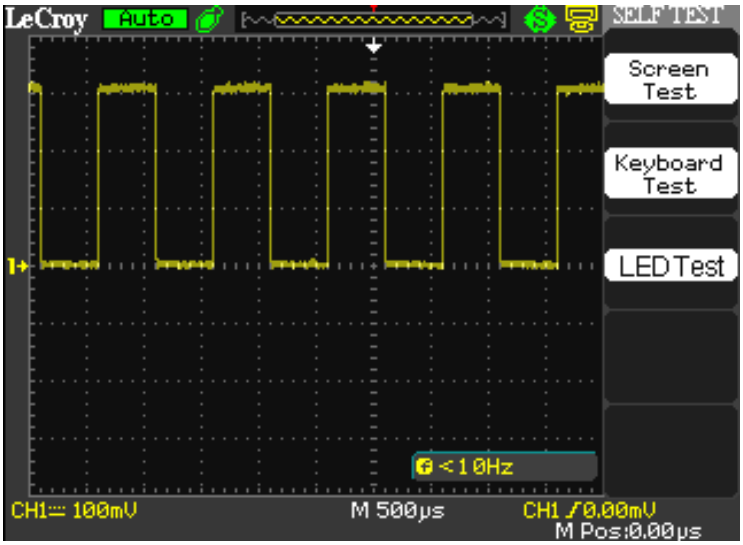
- Como se indica en la pantalla, antes de realizar una autocalibración, desconecte todo aquello conectado en los enchufes (con excepción del cable de alimentación).
- Pulse el botón **SINGLE** del panel frontal para comenzar la autocalibración o el botón **RUN/STOP** para salir de la pantalla **Do Self Cal**.

  Después de pulsar el botón **SINGLE**, una barra de estado indica el progreso de la autocalibración para cada canal del equipo.



  Cuando se complete la autocalibración, pulse el botón **SINGLE** del panel frontal.

2. Pulse el botón de opción **Do Self Test** para realizar una autoverificación. Aparece la pantalla **SELF TEST** (Autoverificación).



Nota: Luego de usar un botón de opción para seleccionar las funciones **Do Self Test**, o **Print Setup** (cuando está habilitado) se muestran más opciones. Puede regresar al menú original desde este segundo nivel pulsando el botón **UTILITY** del panel frontal.

- Elija **Screen**, **Keyboard**, o **LED**.
- Luego de realizar la selección, se muestra la pantalla correspondiente en la cual se utiliza el botón **SINGLE** o **RUN/STOP** del panel frontal para completar la prueba o salir de la pantalla de prueba. Las pantallas de prueba tienen el siguiente aspecto:

Figura 4-5. Cada vez que pulsa el botón SINGLE del panel frontal cambian los colores siendo ésta la manera en que se realiza la prueba de pantalla. Recorra algunos colores hasta estar satisfecho. Tal como indica la pantalla, pulse el botón RUN/STOP del panel frontal para salir.

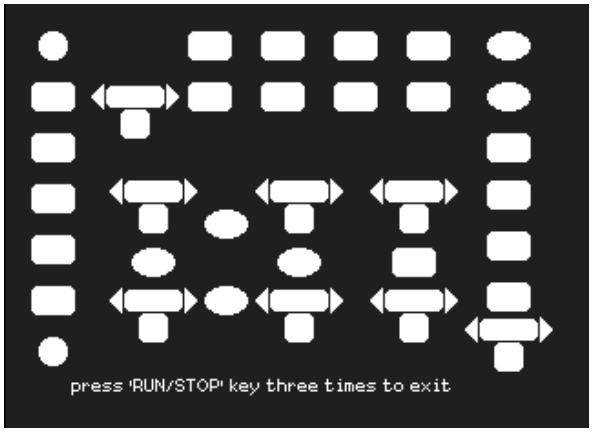


Figura 4-6. Tal como indica la pantalla, pulse tres veces el botón RUN/STOP del panel frontal para realizar la prueba de teclado y salir.

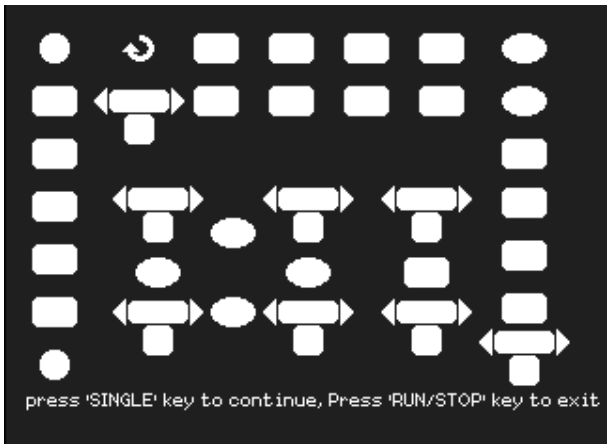


Figura 4-7. Cada vez que pulsa el botón SINGLE del panel frontal se muestra en color un símbolo que representa un botón del panel frontal y se ilumina el botón en el panel frontal mismo. Pruebe cuantos LED desee. Tal como indica la pantalla, pulse el botón RUN/STOP del panel frontal para salir.

2. Pulse el botón **Print Setup** para configurar las opciones de impresión. Se muestra el menú **Print** (Página 1/2).

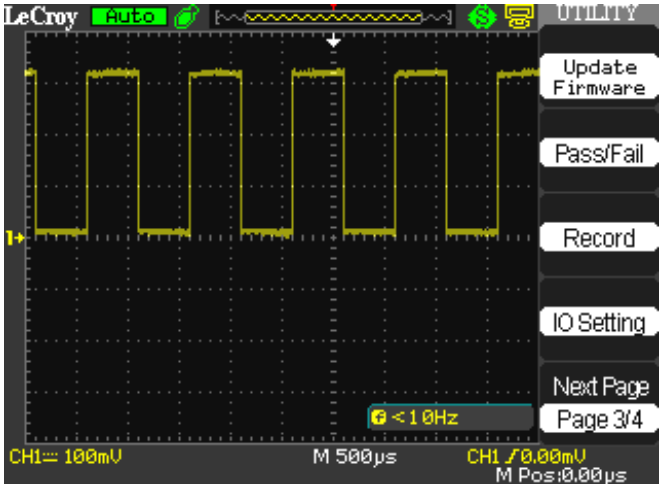
   TENGA EN CUENTA:

   - Luego de usar un botón de opción para seleccionar las funciones **Do Self Test**, o **Print Setup** (cuando está habilitado) se muestran más opciones. Puede regresar al menú original pulsando el botón **UTILITY** del panel frontal.
   - Sólo cuando el botón **Back USB** (tratado más adelante) está ajustado a **Printer** el botón **Print Setup** se habilita para el uso.
   - Cuando imprima, asegúrese de haber conectado una impresora al osciloscopio WaveAce.

   Si desea más información, consulte la sección **Print Setup** (on page 102).

3. Pulse **Back USB** y seleccione **Computer** o **Printer** según lo que conecte al instrumento a través del puerto USB tipo B de la parte posterior del osciloscopio.
4. Pulse el botón de opción **Next Page** para ir a la página 3/4.

Menú Utilidades, página 3/4

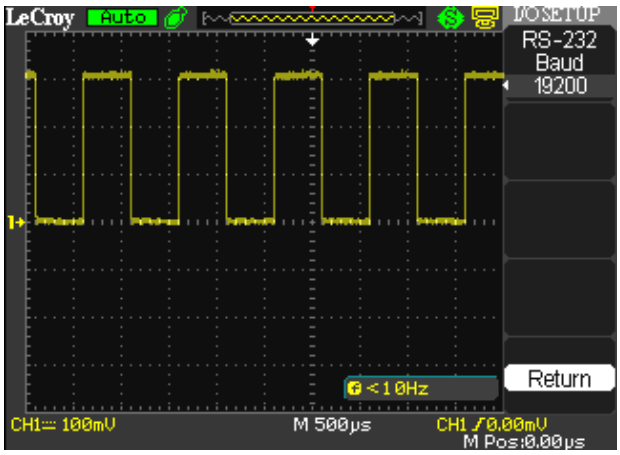


1. Pulse el botón de opción **Update Firmware** (Actualizar firmware) para actualizar el osciloscopio mediante el dispositivo de memoria USB. Para más información, vea la sección **Actualizar el software del sistema** (a pagina 104).
2. Pulse el botón de opción **Pass/Fail** para mostrar el menú **Pass/Fail** (Aprobado/No aprobado) donde podrá supervisar los cambios en las señales así como las señales de salida de aprobado o no aprobado evaluando si la señal de entrada se encuentra dentro de la máscara predefinida. Para más información, vea **Usar Aprobado/no aprobado** (a pagina 107).
3. Al pulsar el botón de opción **Record** aparece el menú de **Registro** donde podrá registrar la forma de onda de entrada desde CH1 y CH2 (también, CH3 y CH4 en las versiones de cuatro canales), con una longitud máxima de registro de 2500 cuadros.

Puede registrar la salida de la prueba de aprobado/no aprobado (especialmente útil cuando se capturan señales anormales durante un período largo de tiempo) sin tener que observar la señal.

Sólo ajuste la **fuente**, el **intervalo de tiempo entre cuadros de registro** y la **cantidad máxima de cuadros de registro**. Para más información, vea **Usar la función Registrar** (on page 111).

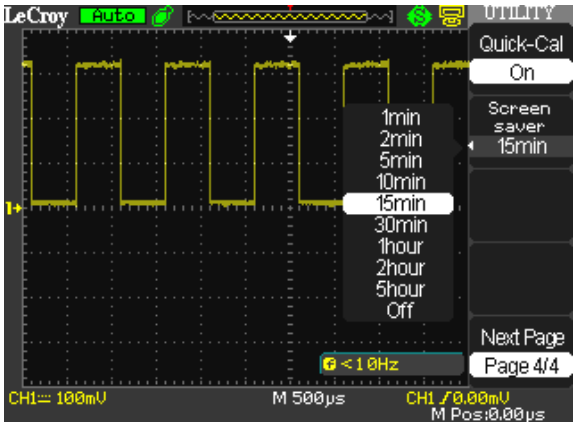
4. Al pulsar el botón de opción **IO Setting** (Ajuste IO) aparece un pequeño menú con las selecciones de baudios RS-232. Pulse el botón de opción **RS-232 Baud** para escoger entre las siguientes velocidades de baudios: **300**, **2400**, **4800**, **9600**, **19200** y **38400**.



Pulse el botón de opción **Return** para regresar al menú Utility.

5. Pulse el botón **Next Page** del **Menú Utilidades, página 3/4** para mostrar la página **4/4**.

Menú Utilidades, página 4/4

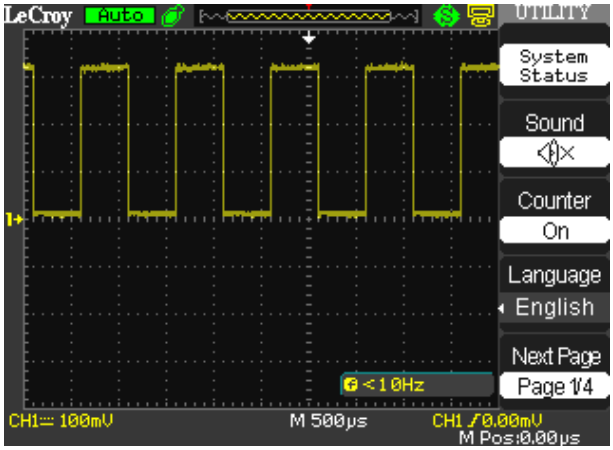


1. Pulse el botón de opción **Quick-Cal** para activar o desactivar la calibración rápida (**On/Off**).
2. Pulse el botón **Screen saver** para elegir entre diferentes lapsos de tiempo antes de que la pantalla del osciloscopio se quede en blanco y se active el protector de pantalla. También puede elegir **Off** para que en el osciloscopio no se active el protector de pantalla.
3. Pulse el botón de opción **Next Page** para ir a la página 1/4.

Estado del sistema

Para ver la configuración de hardware y software del osciloscopio proceda de la siguiente manera:

1. Pulse el botón **Utility** del panel frontal.
2. En el menú emergente **Utility** pulse el botón de opción **System Status** tal como se muestra a continuación:



3. Aparecerá la pantalla de **información de estado** del sistema.

4. Pulse el botón **SINGLE** del panel frontal para salir de la pantalla de **Información de estado**.

Configuración de la impresión

TENGA EN CUENTA:

- Luego de usar un botón de opción para seleccionar las funciones **Do Self Test**, o **Print Setup** (cuando está habilitado) se muestran más opciones. Puede regresar al menú original pulsando el botón **UTILITY** del panel frontal.
- Sólo cuando el botón **Back USB** (tratado más adelante) está ajustado a **Printer** el botón **Print Setup** se habilita para el uso.

- La impresora puede ignorar estas configuraciones para asegurar el mejor ajuste. Si la impresora no admite configuraciones, el osciloscopio usa el ajuste predeterminado.
- La mayoría de las impresoras USB que admiten la **impresión directa** a través de conexiones mediante puertos USB tipo A son compatibles con el osciloscopio WaveAce. Consulte la documentación de la impresora para verificar la compatibilidad.

Imprimir - Página 1/2

Después de pulsar el botón de opción Print Setup habilitado, se muestra el primero de los dos menús de impresión (Página 1/2) con las siguientes funciones.

- **Ink Saver**: Active o desactive (**On/Off**) esta función para ahorrar tinta cuando usa la impresora conectada a la parte posterior del instrumento.
- **Layout**: Puede elegir la orientación **Portrait** (Vertical) o **Landscape** (Horizontal) para la impresión.
- **Tamaño de papel**: Seleccione entre **Default**, **L**, **2L**, **Hagaki Postcard**, **Card Size**, **10 x 15cm**, **4" x 6"**, **8" x 10"**, **Letter**, **11" x 17"**, **A0-9**, **B0-9**, **89mm Roll(L)**, **127mm Roll(2L)**, **100mm Roll(4")** y **210mm Roll(A4)**.
- **Print Key**: Seleccione si desea guardar la imagen en un dispositivo de memoria USB o si desea imprimirla cuando se pulsa el botón **PRINT** del menú.
- **Next Page**: Use este botón de opción para ir a la página 2/2.

Imprimir - Página 2/2

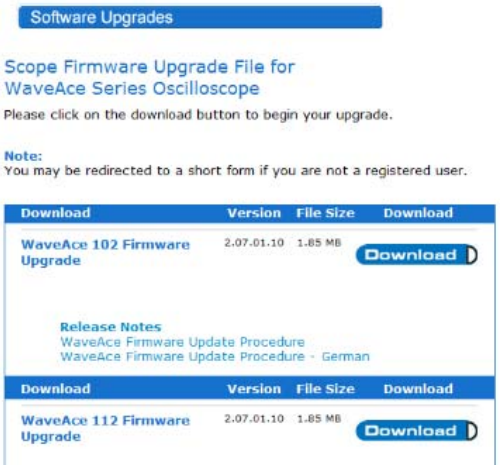
Después de pulsar **Next Page** en la página 1/2, aparece el segundo de los dos menús de impresión (Página 2/2) con las siguientes funciones.

- **Image Size** : Elija entre los tamaños de imagen **Default**, **2.5x3.25 in**, **L (3.5x5 in)**, **4x6 in**, **2L (5x7 in)**, **8x10 in**, **4L (7 x 10 in)**, **E**, **Card**, **Hagaki card**, **6 x 8 cm**, **7x10 cm**, **9x13 cm**, **10x15 cm**, **13x18 cm**, **15x21 cm**, **18x24 cm** y **A4, Letter**
- **Paper Type**: Elija entre los tipos de papel **Default**, **plain**, **Photo**, y **Fast Photo**.

- **Print Quality**: Elija entre la calidad de impresión **Default**, **Normal**, **Draft**, y **Fine**.
- **ID Print**: Elija entre **Default**, **On**, y **Off**.
- **Next Page**: Use este botón de opción para ir a la página 1/2.

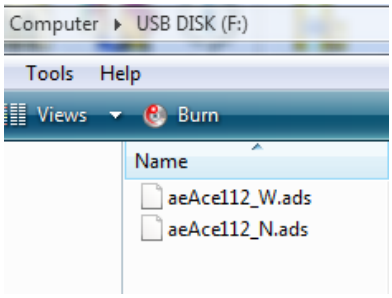
Actualizar el software del sistema

LeCroy lanza periódicamente actualizaciones de software para el osciloscopio WaveAce con nuevas funciones, mejoras y correcciones de software. Estas actualizaciones se encuentran disponibles para la descarga desde el sitio web de LeCroy . Una vez registrado el producto, podrá seleccionar la descarga apropiada según el modelo específico de osciloscopio WaveAce.



Una vez completada la descarga, abra el archivo .zip en su computadora. El .zip debe incluir dos archivos .ads y un archivo .pdf que explica el procedimiento de actualización del firmware.

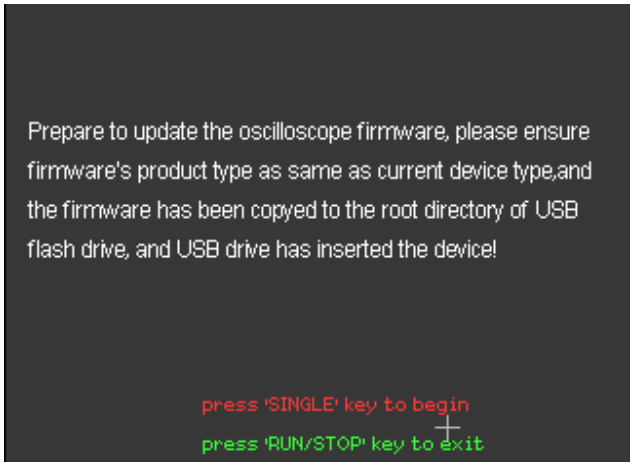
Copie los dos archivos .ads a un dispositivo de memoria USB.



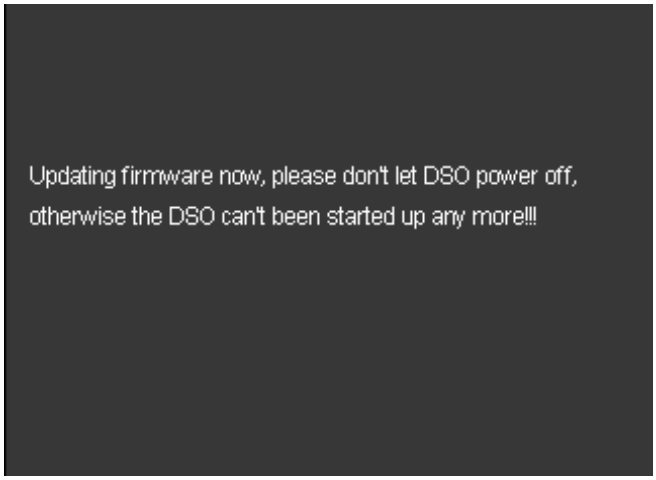
Las actualizaciones del software del sistema (los dos archivos .ads) se cargan entonces a través del puerto de memoria USB de la parte frontal del osciloscopio.

1. Inserte el dispositivo de memoria USB que incluye la actualización de software en el puerto USB de la parte delantera del osciloscopio.
2. Pulse el botón **Utility** del panel frontal.
3. Pulse el botón de opción **Next Page** para ir a la página **3/3**. Seleccione el botón de opción **Update Firmware** (Actualizar firmware) del menú. Aparece la pantalla de actualización del firmware.

> **Nota**: Verifique que el tipo de producto de firmware corresponda a su instrumento. Por otra parte, compruebe que el archivo de actualización del firmware se encuentre almacenado en el **directorio raíz** del dispositivo de memoria USB.


Prepare to update the oscilloscope firmware, please ensure firmware's product type as same as current device type,and the firmware has been copyed to the root directory of USB flash drive, and USB drive has inserted the device!
press 'SINGLE' key to begin
press 'RUN/STOP' key to exit

- Pulse el botón **SINGLE** del panel frontal para comenzar cargando el **primer** archivo .ads de actualización de firmware desde el dispositivo de memoria USB **Usar la pantalla Guardar todo** (a pagina 88). De otra manera, pulse el botón **RUN/STOP** del panel frontal para salir de la pantalla **Update Firmware**.
- Busque los archivos de actualización del firmware (los archivos .ads). Seleccione el archivo que termina con **_N.ads** (es el más pequeño de los dos archivos .ads) y pulse el botón **Load** (Cargar). Aparece la siguiente pantalla de estado.



- El osciloscopio luego emite dos pitidos intensos y muestra el siguiente mensaje: **The firmware has been updated completely, please boot up the DSO again** (Firmware actualizado por completo. Reinicie el DSO). En este punto, apague el osciloscopio (**Off**), espere unos instantes y luego enciéndalo de nuevo (**On**).
- Una vez que se ha reiniciado el osciloscopio, regrese a **Utility → Update Firmware**, pulse el botón **SINGLE** del panel frontal para comenzar a cargar el **segundo** archivo .ads de actualización del firmware desde el dispositivo de memoria USB **Usar la pantalla Guardar todo** (a pagina 88).

  Ahora, seleccione el archivo que termina con **_W.ads** (es el más grande de los dos archivos .ads) y pulse el botón **Load** (Cargar).

  El comportamiento y las pantallas de estado del osciloscopio son las mismas que cuando se carga el archivo **_N.ads**, incluyendo la necesidad de apagar el instrumento (**Off**), esperar unos instantes y luego encenderlo (**On**) para completar la actualización.

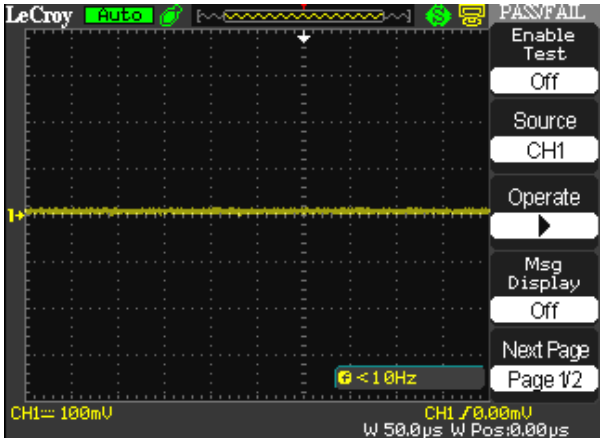
Usar Aprobado/no aprobado

La función Pass/Fail (Aprobado/no aprobado) supervisa los cambios en la señal determinando si cae o no dentro de una máscara predefinida.

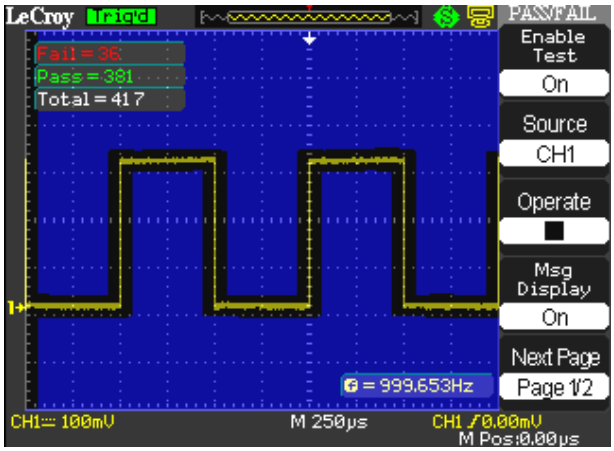
Acceda a **Pass/Fail** pulsando el botón de opción correspondiente desde el menú **Utility**. Se muestra el primero de los dos menús Pass/Fail.

Aprobado/no aprobado - Página 1/2

Después de pulsar el botón de opción **Pass/Fail** se muestra el primero de los dos menús de Aprobado/no aprobado (Página 1/2) con las siguientes funciones.



1. Pulse el botón de opción **Enable Test** (Habilitar prueba) para **activar** o **desactivar** la función.



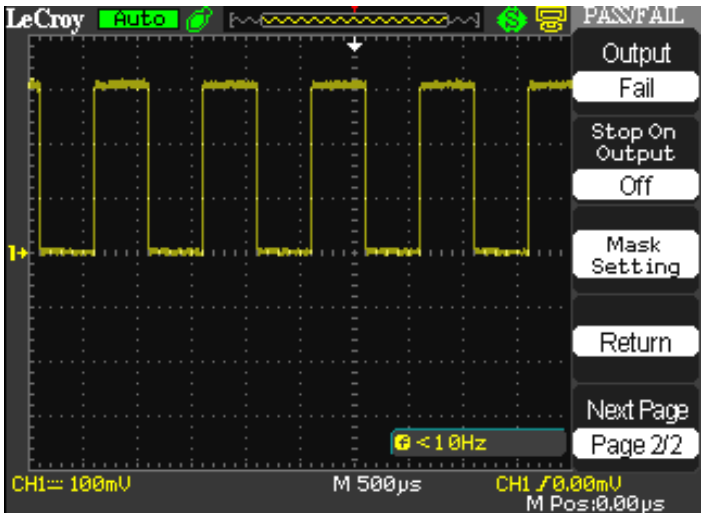
> **Nota**: Activar o desactivar **Enable Test** le permite controlar si la máscara se muestra o no en el área de visualización de la cuadrícula cuando realiza los ajustes. El botón **Operate** ejecuta la prueba y le permite ver la actualización de los resultados en tiempo real.

2. Pulse el botón **Source** para elegir una fuente (CHS 1 - 2; ó CHS 1 - 4 en los modelos de cuatro canales).

3. Utilice el botón **Operate** para iniciar y detener la prueba de Aprobado/no aprobado.
4. Pulse el botón de opción **Msg Display** para activar o desactivar (**On/Off**) la visualización de mensajes durante la prueba.

Aprobado/no aprobado - Página 2/2

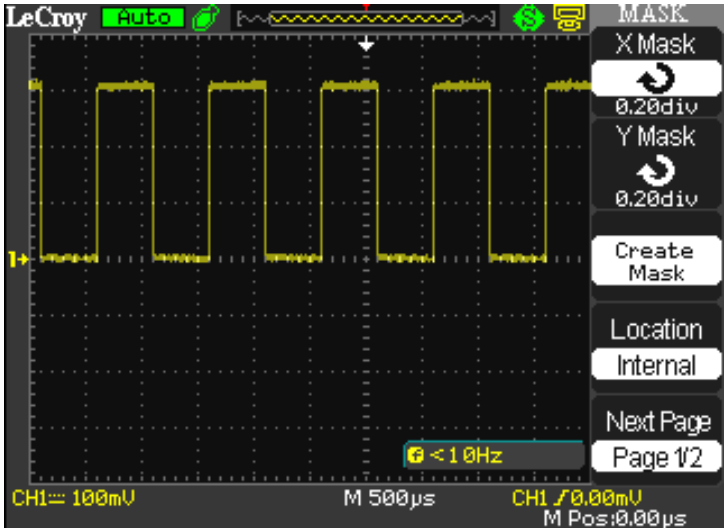
Después de pulsar **Next Page** en la página 1/2, aparece el segundo de los dos menús de PASS/FAIL (Página 2/2) con las siguientes funciones.



1. Pulse el botón de opción **Output** (Salida) para elegir **Pass** o **Fail**.
2. Pulse el botón **Stop On Output** y actívelo o desactívelo (**On/Off**) según desee.
3. Utilice el botón **Mask Setting** (Ajuste de máscara) para mostrar la página 1/2 del menú **Mask** (Máscara).

   Máscara - Página 1/2

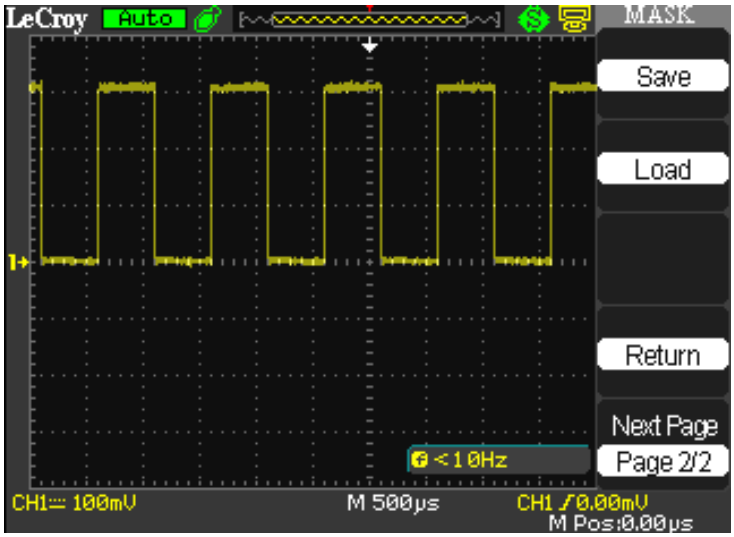
   En la página 1/2 de máscara se incluyen las siguientes funciones.



- **X Mask**: Pulse el botón **X Mask** y ajuste la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar el intervalo deseado de distancias horizontales entre formas de onda (0.04div - 4.00div).
- **Y Mask**: Pulse el botón **Y Mask** y ajuste la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar el intervalo deseado de distancias verticales entre formas de onda (0.04div - 4.00div).
- **Crear máscara**: Pulse el botón **Create Mask** para crear una máscara de prueba con las distancias especificadas con los ajustes de **X Mask** e **Y Mask**.
- **Ubicación**: Pulse el botón **Location** para seleccionar **Internal** (almacenar la máscara en la memoria del osciloscopio) o **External** (almacenar la máscara en un dispositivo de memoria USB **Usar la pantalla Guardar todo** (a pagina 88)).
- **Página siguiente**: Pulse el botón **Next Page** para ir a la **Página 2/2 de máscaras**.

Máscara - Página 2/2

Después de pulsar el botón **Next Page** se muestra la Página 2/2 de **Mask** con las siguientes funciones.



- **Guardar**: Pulse el botón **Save** para almacenar la máscara. Después de pulsar, la máscara se guarda **internamente**, o se muestra la pantalla **SAVE ALL**, según el ajuste seleccionado para **Location**.
- **Cargar**: Pulse el botón de opción Load para recuperar una máscara almacenada. Después de pulsar, la máscara se recupera **internamente** o se muestra la pantalla **SAVE ALL**, según el ajuste seleccionado para **Location**.
- **Regresar**: Pulse el botón de opción Return para mostrar el menú **Pass/Fail**.

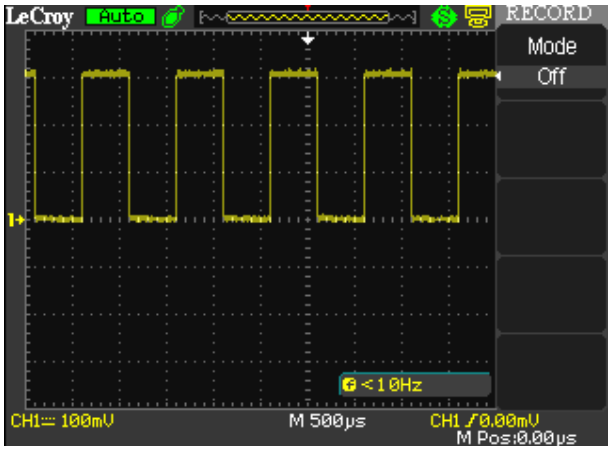
4. Pulse el botón de opción **Return** para mostrar el menú **Utility**.

Usar la función Registrar

Con la función **Record** podrá registrar la forma de onda de entrada desde CH1 y CH2 (también, CH3 y CH4 en las versiones de cuatro canales), con una longitud máxima de registro de 2500 cuadros. Esto le evita tener que

observar la señal cuando captura señales anormales en un período de tiempo largo.

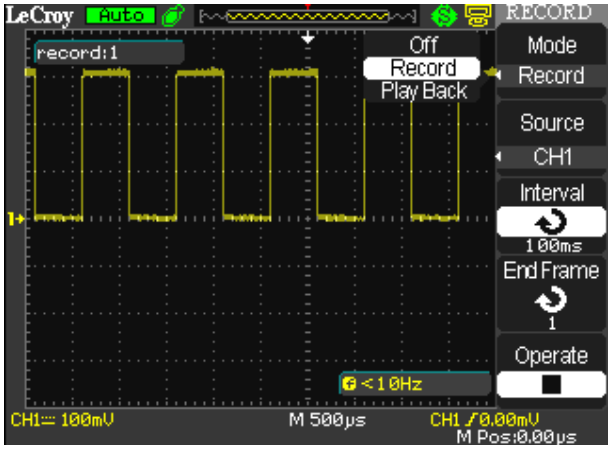
Acceda a la función **Record** pulsando el botón de opción correspondiente desde el menú **Utility**. Seguidamente se muestran los menús **Record**.



La función **Record** trabaja en tres **Modos**: **Off**, **Record**, y **Playback**. Como se señaló anteriormente, no hay funciones de botones disponibles cuando el **Modo** Record está ajustado a **Off**.

Menú Record (ajustado a Record)

Pulse el botón de opción Mode y seleccione **Record (Registrar)**. Se muestra el menú Record (con modo ajustado a Record), el cual comprende las siguientes funciones de botones (además de Mode).

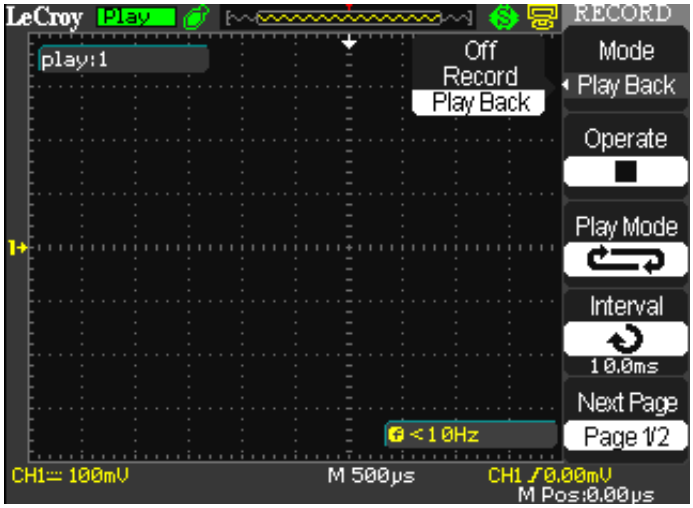


1. Pulse el botón de opción **Source** para elegir entre CH1 y CH2 (o también CH3 y CH4 en las versiones de cuatro canales) como la entrada de señal registrada.
2. Pulse el botón de opción **Interval** y luego use la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar el intervalo deseado entre cuadros de registro.
3. Pulse el botón de opción **End Frame** y luego use la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar la cantidad deseada de cuadros de registro.
4. Pulse el botón Operate para **Iniciar/detener** el registro.

> **Nota**: Se muestra un contador **record: 1** en la parte superior izquierda de la pantalla de cuadrícula que cuenta la cantidad de cuadros de registro hasta la cantidad **End Frame** establecida.

Menú Record (modo Play Back) - Página 1/2

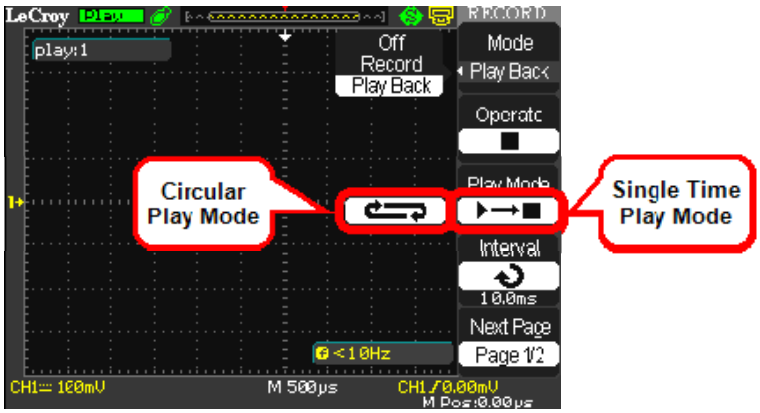
Pulse el botón de opción Mode y seleccione **Play Back** (Reproducir). Se muestra la página 1/2 del menú Record (con modo ajustado a Play Back), la cual comprende las siguientes funciones de botones (además de Mode).



1. Pulse el botón Operate para **Iniciar/detener** la reproducción.

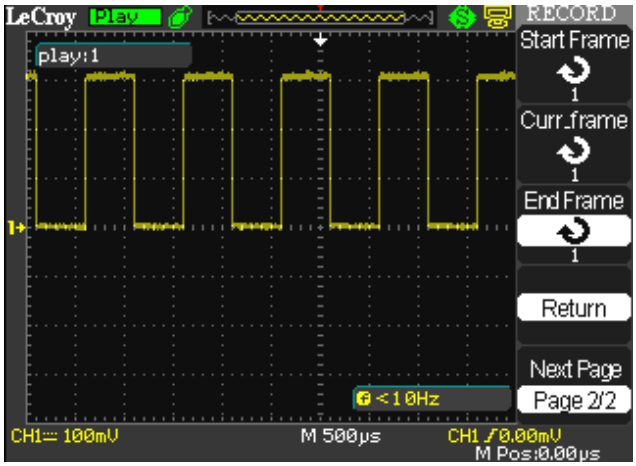
> **Nota**: Se muestra un contador **play: 1** en la parte superior izquierda de la pantalla de cuadrícula que cuenta la cantidad de cuadros de registro hasta la cantidad **End Frame** registrada.

2. Pulse el botón de opción **Play Mode** para elegir entre los modos de reproducción **Circular** (repetida) o **Simple** (reproducir una vez y luego parar).



3. Pulse el botón de opción **Interval** y luego use la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar el intervalo deseado entre cuadros de registro para la reproducción de las formas de onda registradas.

Menú Record (modo Play Back) - Página 2/2



1. Después de pulsar **Next Page** en la página 1/2, pulse el botón **Start Frame** y use la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar el cuadro específico de las formas de onda registradas desde donde desea iniciar la reproducción.
2. Pulse el botón de opción **Curr_Frame** y luego use la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar el cuadro exacto de las formas de onda registradas que desea que se muestre en la cuadrícula de la pantalla.
3. Pulse el botón de opción **End Frame** y luego use la perilla **Adjust** del panel frontal para seleccionar el cuadro específico de las formas de onda registradas donde desea detener la reproducción.
4. Pulse el botón de opción **Return** para mostrar el menú **Utility**.

Referencia

Especificaciones de WaveAce

Nota: Las especificaciones están sujetas a cambios sin aviso.

Visite el sitio web de LeCroy o consulte la ayuda en línea sobre su osciloscopio LeCroy para obtener información detallada sobre las especificaciones.

CERTIFICACIONES

En conformidad con CE, con clasificación UL y cUL

Declaración de Conformidad de CE

El osciloscopio cumple con los requisitos de la directiva 2004/108/CEE de compatibilidad electromagnética y la directiva 2006/95/CEE sobre baja tensión para la seguridad del producto.

Directiva sobre compatibilidad electromagnética

- EN 61326-1:2006
- Requisitos de compatibilidad electromagnética para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio.

EMISIONES ELECTROMAGNÉTICAS:

- EN 55011/A2:2002, Emisiones irradiadas y conducidas (Clase A)*
- EN 61000-3-2:2006 Emisiones de corriente armónica (Clase A)
- EN 61000-3-3/A2:2005 Fluctuaciones y parpadeo de tensión (Pst = 1)

INMUNIDAD ELECTROMAGNÉTICA:

- EN 61000-4-2:2001** Descarga electrostática.

  (4 kV en contacto, 8 kV en aire, 4 kV en planos de acoplamiento vertical/horizontal)
- EN 61000-4-3:2006** Campo electromagnético irradiado por RF.

  (3 V/m, 80-1000 MHz; 3 V/m, 1400 MHz - 2 GHz; 1 V/m, 2 GHz - 2,7 GHz)

- EN 61000-4-4:2004** Transitorios eléctricos rápidos/ráfaga.

  (1 kV en líneas de alimentación, 0,5 kV en datos de señales de E/S y líneas de control)
- EN 61000-4-5:2006** Sobretensiones transitorias.

  (Red eléctrica de CA de 1 kV, L-N, L-PE, N-PE)
- EN 61000-4-6:2007** Campo electromagnético conducido por RF.

  (3 Vrms, 0,15 MHz - 80 MHz)
- EN 61000-4-11:2004† Interrupciones breves y variaciones de tensión.

  (caída de tensión de 1 ciclo, 100% de interrupción breve)

* A fin de atenerse a las normas de emisiones irradiadas, utilice cables debidamente blindados en todos los terminales de E/S.

** Cumple con los límites de los indicadores de eficacia “B” durante la perturbación; el producto sufre una degradación provisoria o una pérdida de la función de rendimiento que es autorecuperable.

† Cumple con los límites de los indicadores de eficacia “C” durante la perturbación; el producto sufre una degradación provisoria o una pérdida de la función de rendimiento que requiere la intervención del operador o el restablecimiento del sistema.

ADVERTENCIA

Este es un producto Clase A. En un entorno doméstico este producto puede causar interferencia radioeléctrica, en cuyo caso puede ser necesario que el usuario tome medidas apropiadas.

Directiva de baja tensión

EN 61010-1:2001

Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio.

El osciloscopio ha calificado para los límites según EN 61010-1 siguientes:

- Categorías de instalación II (conector de red) y I (terminales de medición).
- Grado de contaminación 2 (Normalmente sólo se produce contaminación seca no conductora. Ocasionalmente puede esperarse una conductividad temporaria originada por la condensación.)
- Clase de protección I (Provista con terminal protector de conducción a tierra).

UL y cUL

El osciloscopio cuenta con la clasificación UL y CUL, además cumple con las siguientes normas:

- Norma UL: UL 61010-1 2º Edición.
- Norma canadiense: CSA-C22.2 Nº 61010-1-04.

Soporte

Utilice los siguientes contactos regionales para hallar el centro de soporte más cercano.

Tanto si necesita asistencia de ventas o soporte técnico, nuestro personal puede brindarle ayuda con la instalación y la calibración así como con información sobre productos para toda nuestra gama de aplicaciones de software y accesorios.

También puede encontrar información de contacto de nuestras oficinas en los sitos web de LeCroy mostrados para las siguientes regiones:

<table>
<tr><th colspan="2">Póngase en contacto con la oficina local de LeCroy para recibir asistencia técnica y de ventas.</th></tr>
<tr><td colspan="2">Estados Unidos y Canadá
Teléfono (Ventas, Solicitudes y Servicio): 1-800-553-2769 (opciones 1, 2 y 3, respectivamente) o 845-425-2000
Fax (Ventas, Solicitudes y Servicio): 845-578-5985
Correo electrónico (Ventas, Solicitudes y Servicio): contact.corp@lecroy.com
Sitio web: http://www.lecroy.com/</td></tr>
<tr><td>Corea - Seúl
Teléfono (Ventas y Soporte): ++ 82 2 3452 0400Fax (Ventas y Soporte): ++ 82 2 3452 0490
Sitio web: http://www.lecroy.co.kr</td><td>Europa
Teléfono (Ventas y Soporte): + 41 22 719 2228
Fax (Ventas y Soporte): + 41 22 719 2230
Correo electrónico (Ventas y Soporte): contact.sa@lecroy.com
Sitio web: http://www.lecroy.com/europe</td></tr>
<tr><td>China
Teléfono (Ventas y Soporte): ++86 28- 86527180 / 7181 / 7182
Fax (Ventas y Soporte): +86 28-8652 7183
Correo electrónico (Ventas y Soporte): george.ni@lecroy.com</td><td>Singapur
Teléfono (Ventas y Soporte): ++ (65) 64424880
Fax (Ventas y Soporte): ++ (65) 64427811
Correo electrónico (Ventas y Soporte): jimmy.ong@lecroy.com</td></tr>
<tr><td>Taiwan
Teléfono (Ventas y Soporte): (886) 2 8226 1366
Fax (Ventas y Soporte): (886) 2 8226 1368
Correo electrónico (Ventas y Soporte): sales_twn@lecoln.com.tw
Sitio web: http://www.lecoln.com.tw</td><td>Tokio
Teléfono (Ventas y Soporte): ++ 81 3 3376 9400
Fax (Ventas y Soporte): ++ 81 3 3376 9587
Sitio web: http://www.lecroy.com/japan</td></tr>
</table>

Índice

A

Acercar, 51

Activar las trazas, 33

Actualizar, 99, 104

Adquisición, 47

Adquisición de formas de onda, 51

Ajustar, 42

Alternativo, 59

Aprobado, 107, 109

Autocalibrar, 94, 96

Automática, 37, 61

C

calibración, 16

Cambiar, 51

Compensación de sondas, 30

Comprender la información en pantalla, 35

condiciones anormales, 16

conexiones de alimentación y tierra, 14

Configuración, 32, 34, 43

Controles horizontales, 29

Crear, 72

Cursor, 61, 63

D

Disparo, 30, 53

E

Elegir el acoplamiento, 40

Encendido, 20

Enfriamiento, 14

entorno de operación, 12

F

FFT, 69

Flanco, 53

Forma de onda, 69

Frente, 17, 22

fuente de alimentación de CA, 14

Funcionamiento, 27

G

General, 26

Guardar, 74, 76, 79, 80

I

Idioma, 94
Impresión, 102, 103
intensidad, 23
Invertir formas de onda, 45
IO, 100

L

Limitar, 41
limpieza, 16

M

Manual, 60
Máscara, 109, 111
Medir, 60
Menú, 24, 25
Muestreo, 47, 49, 50

P

Pantalla, 101
Parámetro, 64
Parte posterior, 19, 99
Pendiente, 58
Pico, 47
Promedio, 47
Pulso, 54

R

Rápida, 101
Recuperar, 75, 77
Registrar, 112, 113, 115
Retardo, 68

S

Seguir, 61
Seguridad, 13
símbolos de seguridad, 10
Sinx, 49
Sistema, 101
Sonido, 93
soporte técnico, 118

T

Tensión, 65
Tiempo, 67
Tipo, 74

U

Utilidades, 93, 94, 99, 101
Utilizar, 45, 70, 107, 111

V

Vertical, 28, 39

Vídeo, 56

W

WaveAce, 116

Gracias por adquirir un osciloscopio WaveAce.

LeCroy

Corporate Headquarters
700 Chestnut Ridge Road
Chestnut Ridge, NY 10977
USA
www.lecroy.com